

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-315287

(43)Date of publication of application : 25.10.2002

(51)Int.CI.

H02K 21/16  
G11B 19/20  
H02K 1/14  
H02K 1/18  
H02K 15/02  
H02K 21/22  
// H02K 5/167

(21)Application number : 2001-106734

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 05.04.2001

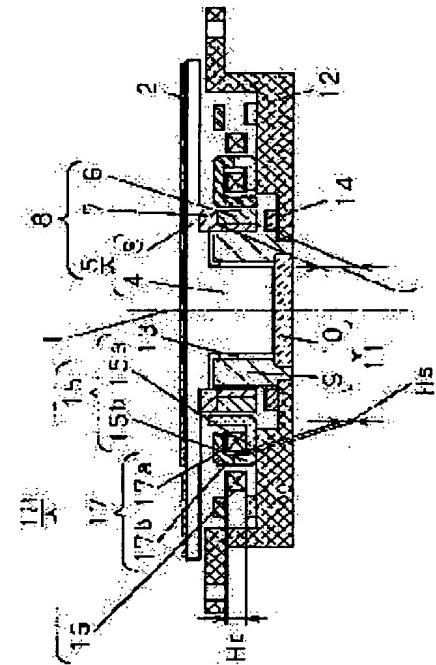
(72)Inventor : OBATA SHIGEO

## (54) SLIM-TYPE MOTOR, AND DISC-TYPE INFORMATION RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a slim-type motor having small cogging by efficiently increasing the flow of a magnetic flux from a rotating magnet and significantly shortening the magnetic path of a magnetic circuit.

**SOLUTION:** This motor includes a stator 18 constituted of a lower yoke 15, a plurality of coils 16 and an upper yoke 17 structured so as to sandwich the coils 16 with the lower yoke 15 and having a protrusion arranged so as to face the rotating magnet 6, an attracting plate 14 which fixes the rotating magnet 6 to a rotating disc 5 integrally with a back yoke 7 and is fixed to a motor frame 12 on the same circumference as that of the rotating magnet 6, and a bearing 11, thereby shortening the magnetic path and preventing the leakage of the magnetic flux.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-315287

(P2002-315287A)

(43)公開日 平成14年10月25日 (2002.10.25)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 02 K 21/16  
G 11 B 19/20  
H 02 K 1/14  
1/18  
15/02

H 02 K 21/16  
G 11 B 19/20  
H 02 K 1/14  
1/18  
15/02

M 5 D 1 0 9  
D 5 H 0 0 2  
C 5 H 6 0 5  
C 5 H 6 1 5  
D 5 H 6 2 1

審査請求 未請求 請求項の数25 O L (全 29 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願2001-106734(P2001-106734)

(22)出願日

平成13年4月5日 (2001.4.5)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 小幡 茂雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

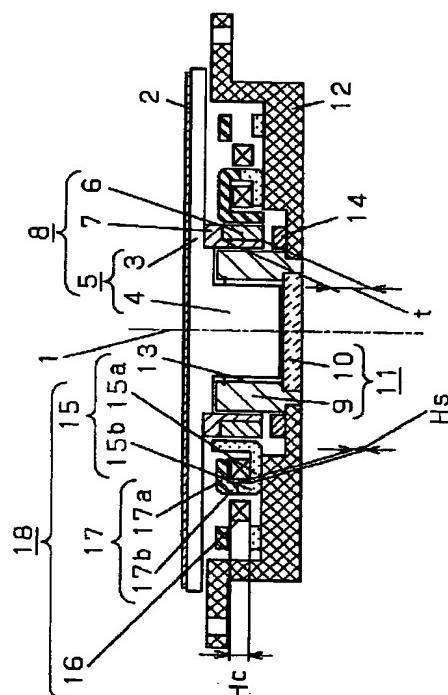
最終頁に続く

(54)【発明の名称】薄型モータおよびディスク型情報記録再生装置

(57)【要約】

【課題】回転磁石からの磁束の流れを効率高く、かつ、磁気回路の磁路を非常に短くして、コギングの小さい、かつ、薄型のモータを提供する。

【解決手段】下側ヨーク15、複数個のコイル16、および下側ヨーク15とでコイル16を挟むように構成した上側ヨーク17とからなり、上側および下側のヨークから突出して両方が入り込むような形状で、回転磁石6に対向するように配置した突出部からなるステータ18と、回転磁石6を回転ディスク5にバックヨーク7と一体で固着し、回転磁石6と同一円周上のモータフレーム12に固着した吸引板14と、軸受部11とから構成することで、磁路を短く、かつ磁束の漏洩を防止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 バックヨークを介して複数磁極に着磁された回転磁石が回転体に固着されてなる回転子と、前記回転子を回転自在に軸支する軸受部と、前記回転磁石に対向するステータと、前記軸受部と前記ステータとを固定するモータフレームとを具備し、前記ステータは、下側ヨークと、複数個のコイルと、前記下側ヨークに対向する上側ヨークとから構成され、前記下側ヨークは、前記回転磁石に対向するように設けた突出部、結合部につながる連結部およびコイル支持用突出部を有した下側磁極歯部と、複数の前記下側磁極歯部を一体に形成するための前記結合部とからなり、前記上側ヨークは、前記下側ヨークと同じ部材を上下逆向きにしたものであり、前記回転磁石に対向し前記下側ヨークの前記突出部に対して逆方向に設けた突出部、結合部につながる連結部およびコイル支持用突出部を有した上側磁極歯部と、複数の前記上側磁極歯部を一体に形成するための前記結合部とからなり、前記下側磁極歯部のそれぞれの突出部の間に前記上側磁極歯部の前記突出部のそれぞれが入り込み交互に並んでほぼ同一円周上に位置するように前記下側ヨークと前記上側ヨークが配置された構成を有し、前記回転磁石は、交互に並ぶように配置された前記突出部と所定の円周面で対向するように配設された構成を有することを特徴とする薄型モータ。

【請求項2】 バックヨークを介して複数磁極に着磁された回転磁石が回転体に固着されてなる回転子と、前記回転子を回転自在に軸支する軸受部と、前記回転磁石に対向するステータと、前記軸受部と前記ステータとを固定するモータフレームとを具備し、前記ステータは、下側ヨークと、複数個のコイルと、前記下側ヨークに対向する上側ヨークとから構成され、前記下側ヨークは、回転磁石に対向するように設けた突出部、結合部材につながる連結部およびコイル支持用突出部を有した下側磁極歯部と、前記下側磁極歯部とは異なる材料の前記結合部材により複数の前記下側磁極歯部を所定の間隔でリング状に配置して一体に結合してなり、前記上側ヨークは、前記下側ヨークと同じ部材を上下逆向きにしたものであり、前記下側ヨークの前記突出部と逆方向で前記回転磁石に対向するように設けた突出部、結合部材につながる連結部およびコイル支持用突出部を有した上側磁極歯部と、前記上側磁極歯部とは異なる材料の前記結合部材により複数の前記上側磁極歯部を所定の間隔でリング状に配置して一体に結合してなり、前記下側磁極歯部のそれぞれの突出部の間に前記上側磁極歯部の前記突出部のそれぞれが入り込み交互に並んでほぼ同一円周上に位置する前記下側ヨークと前記上側ヨーク

ークとが配置された構成を有し、

前記回転磁石は、交互に並ぶように配置された前記突出部と所定の円周面で対向するように配設された構成を有することを特徴とする薄型モータ。

【請求項3】 前記下側ヨークの前記下側磁極歯部の上面から前記結合部材の上端面までの高さが前記コイルの厚さの略1/2であり、前記結合部材の上端面には、複数の嵌合部を設けたことを特徴とする請求項2に記載の薄型モータ。

【請求項4】 前記複数の嵌合部のうちの一対の嵌合部は、任意に選んだ下側磁極歯部のコイル支持用突出部の中心を通る直径線に対して対称の位置に形成されたことを特徴とする請求項3に記載の薄型モータ。

【請求項5】 前記複数の嵌合部のうちの一対の嵌合部は、任意に選んだ下側磁極歯部のコイル支持用突出部の中心を通る直径線に垂直な直径線上に形成されたことを特徴とする請求項3に記載の薄型モータ。

【請求項6】 バックヨークを介して複数磁極に着磁された回転磁石が回転体に固着されてなる回転子と、前記回転子を回転自在に軸支する軸受部と、前記回転磁石に対向するステータと、前記軸受部と前記ステータとを固定するモータフレームとを具備し、

前記ステータは、下側ヨークと、複数個のコイルと、前記下側ヨークに対向する複数の上側磁極歯部とから構成され、

前記下側ヨークは、前記回転磁石に対向するように設けた突出部、結合部材に固定するための連結部およびコイル支持用突出部とを有した下側磁極歯部を複数個所定の間隔でリング状に配置して一体となるように結合部材で結合するとともに、前記下側磁極歯部の突出部側の前記結合部材の円周面上に前記上側磁極歯部を嵌合するための嵌合部とを具備し、

前記上側磁極歯部は、前記下側磁極歯部と同じ部材を上下逆向きにしたものであり、前記回転磁石に対向し前記下側ヨークの前記突出部と逆方向に設けた突出部と、他端に前記下側ヨークの結合部材に設けた嵌合部に嵌合する連結部とを具備し、

前記下側磁極歯部のそれぞれの突出部の間に前記上側磁極歯部の前記突出部のそれぞれが入り込み交互に並んでほぼ同一円周上に位置するように前記下側ヨークと前記上側磁極歯部とが配置された構成を有し、

前記回転磁石は、交互に並ぶように配置された前記突出部と所定の円周面で対向するように配設された構成を有することを特徴とする薄型モータ。

【請求項7】 前記下側磁極歯部の前記コイル支持用突出部は、回転中心軸方向の高さがコイルの厚さの略1/2であり、前記回転中心軸方向に平行で、かつ、前記コイル支持用突出部の中心を通る半径線に対する法線方向に平行な面を有することを特徴とする請求項1から請求

項6までのいずれかに記載の薄型モータ。

【請求項8】 前記下側磁極歯部の前記コイル支持用突出部は、回転中心軸方向の高さがコイルの厚さの略1/2であり、前記回転中心軸方向に平行で、かつ、前記コイル支持用突出部の中心を通る半径線に平行な面を有することを特徴とする請求項1から請求項6までのいずれかに記載の薄型モータ。

【請求項9】 前記下側磁極歯部の前記コイル支持用突出部は、回転中心軸方向の高さがコイルの厚さと略同じであり、前記コイル支持用突出部の側面が前記回転中心軸方向に平行で、かつ、前記回転中心からの半径線上にあることを特徴とする請求項1から請求項6までのいずれかに記載の薄型モータ。

【請求項10】 前記回転中心からの半径線上にある前記下側磁極歯部の前記コイル支持用突出部の側面と、前記下側磁極歯部と同じ形状の部材を上下逆向きにした上側磁極歯部のコイル支持用突出部の前記回転中心からの半径線上にある側面を当接するように配設したことを特徴とする請求項9に記載の薄型モータ。

【請求項11】 前記ステータの回転磁石に対向する突出部の対向面が少なくとも露出するよう非磁性材料で被覆して円環状に形成されたステータとしたことを特徴とする請求項1から請求項10までのいずれかに記載の薄型モータ。

【請求項12】 前記ステータの回転磁石に対向する突出部も含めて全体が非磁性材料で被覆されて円環状に形成されたステータとしたことを特徴とする請求項1から請求項10までのいずれかに記載の薄型モータ。

【請求項13】 前記下側磁極歯部は、前記ステータの前記上側磁極歯部を軸方向へ投影したときに、前記上側磁極歯部の連結部の投影像が前記下側磁極歯部の連結部に重ならないような形状を有することを特徴とする請求項1から請求項12までのいずれかに記載の薄型モータ。

【請求項14】 前記下側磁極歯部の前記連結部は、前記コイル支持用突出部の中心と前記ステータの中心を通る半径線に関して前記下側磁極歯部の前記突出部とは反対側にあることを特徴とする請求項13に記載の薄型モータ。

【請求項15】 前記ステータは、等間隔に配列されたそれぞれのコイル支持用突出部の中心と前記ステータの中心とを結ぶ線と、隣接するコイル支持用突出部の中心間の中点と前記ステータの中心とを結ぶ線との間に、前記下側磁極歯部の突出部と前記上側磁極歯部の突出部の端部が位置するようそれぞれの磁極歯部を配設したことを特徴とする請求項1から請求項14までのいずれかに記載の薄型モータ。

【請求項16】 前記ステータは、前記下側磁極歯部と前記上側磁極歯部のそれぞれの突出部の回転磁石と対向する対向面の長さが少なくとも前記回転磁石の長さより

大きとした構成を有することを特徴とする請求項1から請求項15までのいずれかに記載の薄型モータ。

【請求項17】 バックヨークを介して複数磁極に着磁された回転磁石が回転体に固着されてなる回転子と、前記回転子を回転自在に軸支する軸受部と、前記回転磁石に対向するステータと、前記軸受部と前記ステータとを固定するモータフレームとを具備し、

前記ステータは、一端に突出部とコイル支持用突出部とを有する第1の磁極歯部と、前記コイル支持用突出部に巻回されたコイルと、前記コイル支持用突出部を介して前記第1の磁極歯部に対向した第2の磁極歯部とからなる磁極歯結合体を形成し、

前記第2の磁極歯部は、前記第1の磁極歯部と同じ部材を上下逆向きにした部材であり、前記第1の磁極歯部の突出部とは逆方向に設けた突出部とコイル支持用突出部とを有し、

前記磁極歯結合体の前記第1の磁極歯部のそれぞれの突出部の間に前記第2の磁極歯部のそれぞれの突出部が交互に入り込んで同一円周上に位置するよう複数の前記磁極歯結合体を所定の間隔でリング状に配置し、少なくとも前記第1の磁極歯部の突出部と前記第2の磁極歯部の突出部の前記回転磁石に対向する対向面が露出するよう非磁性材料により被覆して一体化した構成を有し、前記回転磁石は、交互に並ぶように配置された前記突出部と所定の円周面で対向するよう配設された構成を有することを特徴とする薄型モータ。

【請求項18】 バックヨークを介して複数磁極に着磁された回転磁石が回転体に固着されてなる回転子と、前記回転子を回転自在に軸支する軸受部と、前記回転磁石に対向するステータと、前記軸受部と前記ステータとを固定するモータフレームとを具備し、

前記ステータは、一端に突出部とコイル支持用突出部とを有する第1の磁極歯部と、前記コイル支持用突出部に巻回されたコイルと、前記コイル支持用突出部を介して前記第1の磁極歯部に対向した第2の磁極歯部とからなる磁極歯結合体を形成し、

前記第2の磁極歯部は、前記第1の磁極歯部と同じ部材を上下逆向きにした部材であり、前記第1の磁極歯部の突出部とは逆方向に設けた突出部とコイル支持用突出部とを有し、

前記磁極歯結合体の前記第1の磁極歯部のそれぞれの突出部の間に前記第2の磁極歯部のそれぞれの突出部が交互に入り込んで同一円周上に位置するよう複数の前記磁極歯結合体を所定の間隔でリング状に配置し、前記磁極歯部結合体の全体を非磁性材料により被覆すると同時に一体化した構成を有し、

前記回転磁石は、交互に並ぶように配置された前記突出部と所定の円周面で対向するよう配設された構成を有

することを特徴とする薄型モータ。

【請求項19】 前記第1の磁極歯部の前記コイル支持用突出部は、回転中心軸方向の高さがコイルの厚さの略1/2であり、前記回転中心軸方向に平行で、かつ、前記コイル支持用突出部の中心を通る半径線に対する法線方向に平行な面を有することを特徴とする請求項17或いは請求項18のいずれかに記載の薄型モータ。

【請求項20】 前記第1の磁極歯部の前記コイル支持用突出部は、回転中心軸方向の高さがコイルの厚さの略1/2であり、前記回転中心軸方向に平行で、かつ、前記コイル支持用突出部の中心を通る半径線に平行な面を有することを特徴とする請求項1から請求項6までのいずれかに記載の薄型モータ。

【請求項21】 前記下側磁極歯部の前記コイル支持用突出部は、回転中心軸方向の高さがコイルの厚さと略同じであり、前記コイル支持用突出部の側面が前記回転中心軸方向に平行で、かつ、前記回転中心からの半径線上にあることを特徴とする請求項17或いは請求項18のいずれかに記載の薄型モータ。

【請求項22】 前記回転中心からの半径線上にある前記第1の磁極歯部の前記コイル支持用突出部の側面と、前記第1の磁極歯部と同じ形状の部材を上下逆向きにした第2の磁極歯部のコイル支持用突出部の前記回転中心からの半径線上にある側面を当接するように配設したことを特徴とする請求項21に記載の薄型モータ。

【請求項23】 前記ステータは、等間隔に配列されたそれぞれのコイル支持用突出部の中心と前記ステータの中心とを結ぶ線と、隣接するコイル支持用突出部の中心間の中点と前記ステータの中心とを結ぶ線との間に、第1の磁極歯部の突出部と第2の磁極歯部の突出部との端部が位置するようにそれぞれの磁極歯部を配設したことを特徴とする請求項17から請求項22までのいずれかに記載の薄型モータ。

【請求項24】 前記ステータは、第1の磁極歯部と第2の磁極歯部のそれぞれの突出部の回転磁石と対向する対向面の長さが少なくとも前記回転磁石の長さより大きくした構成を有することを特徴とする請求項17から請求項23までのいずれかに記載の薄型モータ。

【請求項25】 ディスク状記録媒体と、  
前記ディスク状記録媒体を駆動するモータと、  
前記ディスク状記録媒体に記録再生する情報変換素子と、  
前記情報変換素子を所定のトラック位置に位置決めする位置決め手段とを具備し、  
前記モータが請求項1から請求項24までのいずれかに記載の薄型モータであることを特徴とするディスク型情報記録再生装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、磁気ディスク装置

や光ディスク装置等に用いる薄型モータおよびこれを搭載したディスク型情報記録再生装置（以下、ディスクドライブ装置という）に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】 近年、磁気ディスク或いは光ディスク等のディスクドライブ装置の小型化・薄型化への要求が強まり、ディスクを回転駆動するためのモータの薄型化の取り組みが強化されている。以下、従来のディスクドライブ装置に用いられているディスク駆動用のモータについて、図47および図48を用いて説明する。図47は従来のモータの主要部の概略平面図、図48は図47のA-O-A線に沿って切断した断面図であるが、図47では説明をしやすくするために回転子475の一部、ディスク488、クランプ部材489、およびネジ490は記載していない。

【0003】 図47および図48において、圧入等の方法により回転台470に回転軸部471が固着されており、回転台470のフランジ部472の下面にはバックヨーク473を介して複数極に着磁された回転磁石474が固着され、これらにより回転子475を形成している。

【0004】 一方、回転子475の回転軸部471の外周面に対して微少な隙間を有して円筒状の軸受スリーブ476の内周面が対向し、回転軸部471の下端面に対向するようにスラストプレート477が軸受スリーブ476に固着されて軸受部478を形成している。さらに、この軸受部478はモータフレーム479に固着されている。また、鉄心コア480は、珪素鋼板を積層して形成された複数の磁極歯部480a、および隣合う磁極歯部480a同士を磁気的に結合する磁極結合部480bで構成され、この鉄心コア480を取り巻くように複数のコイル481が巻かれてステータ482が構成されている。このステータ482は圧入或いは接着等の方法によりモータフレーム479に固着されている。また、回転磁石474の下端面に対向するように、スラスト吸引板483がモータフレーム479に配設されており、回転磁石474の磁力により回転子475にスラスト方向の吸引力を作用させている。また、軸受スリーブ476およびスラストプレート477で形成される軸受部478と、回転子475との間には、動圧潤滑剤484が充填されている。

【0005】 回転軸部471の外周面に対向する軸受スリーブ476の内周面およびスラストプレート477の上面に対向する回転軸部471の下端面には、それぞれ動圧発生溝が形成され、流体軸受を形成しており、コイル481に電流が供給されることにより、回転磁石474は回転力を受け、回転子475が回転中心485の周りに回転し、それに伴う回転軸部471の回転により軸受スリーブ476および回転軸部471のそれぞれに形成された動圧発生溝によって動圧潤滑剤484に動圧が

発生し、滑らかな回転が生じ、ディスクドライブ装置等に適したモータ486を形成している。

【0006】情報記録媒体が形成されている平面487を有するディスク状記録媒体（以下、ディスクとよぶ）488が回転台470のフランジ472の上面に載置され、クランプ部材489がネジ490の締め付けによってディスク488を回転台470のフランジ472に押しつけて固定している。モータ486によりディスク488を回転させて、図示しない情報変換素子により記録再生を行うことでディスクドライブ装置が構成される。

【0007】なお、使用中にディスクドライブ装置が水平あるいは垂直に変動しても、また、衝撃力が作用しても、スラスト吸引板483による吸引力および動圧潤滑剤484による表面張力により、回転子475は軸受部478から離脱することはない。

【0008】上述の従来構成のモータはインナロータ型の構成であるが、アウタロータ型の構成について、図49を用いて上述のインナロータ型と異なる点のみを簡単に説明する。図48と同じ要素および名称については、同じ符号を付与している。

【0009】図49において、圧入等の方法により回転台491に回転軸部471が固着されており、回転台491のフランジ部492の下面にバックヨーク493を介して複数極に着磁された回転磁石494が固着され、回転子495を形成している。鉄心コア496の複数の磁極歯部にはそれぞれコイル497が巻かれてステータ498を形成し、回転磁石494の内周面に対向するように配置され、モータフレーム499に固着されている。また、回転磁石494の下端面に対向するように、スラスト吸引板500がモータフレーム499に配設されている。他は前述のインナロータ型と同様の構成を有しており、アウタロータ型のモータ501を形成している。

【0010】図50は、上記従来のモータを用いたディスクドライブ装置の要部斜視図である。ディスク488はクランプ部材489でネジ490を用いて図示しないモータ486に固定されている。情報変換素子502を搭載したアーム503がピボット軸受部504で回転自在に軸支されている。さらに、アーム503は位置決め手段505によりディスク488の所定の位置に位置決めされる。このような構成のディスク装置で、図示しないモータ486によりディスク488が回転すると、情報変換素子502が空気圧力により浮上して、浮上した状態で位置決め手段505の駆動により所定のトラック位置に位置決めされて、ディスクに記録あるいはディスクの情報を再生する。なお、モータはインナロータ型で説明したが、アウタロータ型でも装置構成としては同じであるので、説明は省略する。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の

従来例構成のモータでは、磁路が、例えば、回転磁石474のN極 → 鉄心コア480の一つの磁極歯部480a → 磁極結合部480 →隣接する磁極歯部480a → 回転磁石474のS極、という磁気回路を構成しているので、磁路が非常に長く、磁気抵抗が大きくなり、磁束密度を大きくできない。このため、効率を高めることが困難であり、発生する回転トルクも小さく、コギングトルクは逆に大きく、トルクムラの発生を抑制することも困難であった。また、鉄心コア480にコイル481を巻くために、コイル481が巻かれた部分の厚さを小さくすることができず、モータの薄型化も困難であった。

【0012】本発明は、上記の課題を解決し、磁気回路の磁路を短くし、かつ、コギングトルクを小さく抑えることができ、しかも、薄型化が可能で、特に、慣性モーメントの小さなモータにおいても良好な特性が得られるモータを実現することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明の薄型モータは、バックヨークを介して複数磁極に着磁された回転磁石が回転体に固着されてなる回転子と、回転子を回転自在に軸支する軸受部と、回転磁石に対向するステータと、軸受部とステータとを固定するモータフレームとを具備し、ステータは、下側ヨークと、複数個のコイルと、下側ヨークに対向する上側ヨークとから構成される。

【0014】さらに、下側ヨークは、回転磁石に対向するように設けた突出部、結合部につながる連結部およびコイル支持用突出部を有した下側磁極歯部と、複数の下側磁極歯部を一体に形成するための結合部とからなり、上側ヨークは、下側ヨークと同じ部材を上下逆向きにしたものであり、回転磁石に対向し下側ヨークの突出部に対して逆方向に設けた突出部、結合部につながる連結部およびコイル支持用突出部を有した上側磁極歯部と、複数の上側磁極歯部を一体に形成するための結合部とからなり、下側磁極歯部のそれぞれの突出部の間に上側磁極歯部の突出部のそれぞれが入り込み交互に並んでほぼ同一円周上に位置するように下側ヨークと上側ヨークが配置された構成を有し、回転磁石は、交互に並ぶように配置された突出部と所定の円周面で対向するように配設されたモータ構成を有する。

【0015】この構成によって、所定の巻線数のコイルを薄く形成でき、しかもコイルを挟むように設けられている磁極歯部から突出したそれぞれの突出部が回転磁石に対向しているので磁路が短く、磁気抵抗を小さくできる。したがって、大きな磁束密度が得られ、回転トルクは大きく、かつ、コギングを小さくしながら、薄型のモータが実現できる。さらに、下側ヨークと同じ部品を上下逆向きにして上側ヨークとすることができる、部品作製の工程削減によるコストの低減を図ることができる。

【0016】また、この目的を達成するために本発明の薄型モータは、バックヨークを介して複数磁極に着磁された回転磁石が回転体に固着されてなる回転子と、回転子を回転自在に軸支する軸受部と、回転磁石に対向するステータと、軸受部とステータとを固定するモータフレームとを具備し、ステータは、下側ヨークと、複数個のコイルと、下側ヨークに対向する上側ヨークとから構成される。

【0017】さらに、下側ヨークは、回転磁石に対向するように設けた突出部、結合部材につながる連結部およびコイル支持用突出部を有した下側磁極歯部と、下側磁極歯部とは異なる材料の結合部材により複数の下側磁極歯部を所定の間隔でリング状に配置して一体に結合してなり、上側ヨークは、下側ヨークと同じ部材を上下逆向きにしたものであり、下側ヨークの突出部と逆方向で回転磁石に対向するように設けた突出部、結合部材につながる連結部およびコイル支持用突出部を有した上側磁極歯部と、上側磁極歯部とは異なる材料の結合部材により複数の上側磁極歯部を所定の間隔でリング状に配置して一体に結合してなり、下側磁極歯部のそれぞれの突出部の間に上側磁極歯部の突出部のそれが入り込み交互に並んでほぼ同一円周上に位置する下側ヨークと上側ヨークとが配置された構成を有し、回転磁石は、交互に並ぶように配置された突出部と所定の円周面で対向するように配設されたモータ構成を有する。

【0018】この構成によって、下側ヨークと上側ヨークのそれぞれの磁極歯部を個片で作製し、結合部材で一体に結合しているので、磁極歯部を作製するための材料歩留まりが向上できるだけでなく、結合部材を非磁性材料とすることもできるので結合部材からの磁気的外乱も防止できる。さらに、コイルを薄く形成でき、しかもコアピンを挟むように設けられている磁極歯部から突出したそれぞれの突出部が回転磁石に対向しているので磁路が短く、磁気抵抗を小さくできる。したがって、大きな磁束密度が得られ、回転トルクは大きく、かつ、コギングを小さくしながら、薄型のモータが実現でき、さらに、下側ヨークと同じ形状の部材を上下逆向きにして上側ヨークとするため、部品作製の工程が削減でき、コストが低減できる。

【0019】また、この目的を達成するために本発明の薄型モータは、下側ヨークの下側磁極歯部の上面から結合部材の上端面までの高さがコイルの厚さの略1/2であり、結合部材の上端面には、複数の嵌合部を設けた構成を有している。この構成によって、コイルを所定の巻線数に巻回しても下側ヨークと上側ヨークとを確実に嵌合でき、ステータの厚さのばらつきを低減できる。

【0020】また、この目的を達成するために本発明の薄型モータは、複数の嵌合部のうちの一対の嵌合部が、任意に選んだ下側磁極歯部のコイル支持用突出部の中心を通る直径線に対して対称の位置に形成された構成を有

している。

【0021】この構成によって、対向する磁極歯部間の位置を精度良く合わせられるので、磁極歯部の加工や組立に伴なうばらつきを低減し、特性ばらつきの少ない薄型のモータが実現できる。

【0022】また、この目的を達成するために本発明の薄型モータは、複数の嵌合部のうちの一対の嵌合部が任意に選んだ下側磁極歯部のコイル支持用突出部の中心を通る直径線に垂直な直径線上に形成された構成を有している。

【0023】この構成によって、対向する磁極歯部間の位置を一層精度良く合わせるので、磁極歯部の組立に伴なうばらつきを低減し、特性ばらつきの少ない薄型のモータが実現できる。

【0024】また、この目的を達成するために本発明の薄型モータは、バックヨークを介して複数磁極に着磁された回転磁石が回転体に固着されてなる回転子と、回転子を回転自在に軸支する軸受部と、回転磁石に対向するステータと、軸受部とステータとを固定するモータフレームとを具備し、ステータは、下側ヨークと、複数個のコイルと、下側ヨークに対向する複数の上側磁極歯部とから構成される。

【0025】さらに、下側ヨークは、回転磁石に対向するように設けた突出部、結合部材に固定するための連結部およびコイル支持用突出部とを有した下側磁極歯部を複数個所定の間隔でリング状に配置して一体となるように結合部材で結合するとともに、下側磁極歯部の突出部側の結合部材の円周面上に上側磁極歯部を嵌合するための嵌合部とを具備し、上側磁極歯部は、下側磁極歯部と同じ部材を上下逆向きにしたものであり、回転磁石に対向し下側ヨークの前記突出部と逆方向に設けた突出部と、他端に下側ヨークの結合部材に設けた嵌合部に嵌合する連結部とを具備し、下側磁極歯部のそれぞれの突出部の間に上側磁極歯部の突出部のそれが入り込み交互に並んでほぼ同一円周上に位置するように下側ヨークと上側磁極歯部とが配置された構成を有し、回転磁石は、交互に並ぶように配置された突出部と所定の円周面で対向するように配設されたモータ構成を有する。

【0026】この構成によって、磁極歯部を結合した下側ヨークの結合部材に上側磁極歯部を嵌合してステータが作製できるので、1個の結合部材でステータを構成することができ組立量産性が大きく改善される。また、磁極歯部を作製するための材料歩留まりが向上できるだけでなく、結合部材を非磁性材料とすることもできるので結合部材からの磁気的外乱も防止できる。さらに、コイルを薄く形成でき、しかもコイルを挟むように設けられている磁極歯部から突出したそれぞれの突出部が回転磁石に対向しているので磁路が短く、磁気抵抗を小さくできる。したがって、大きな磁束密度が得られ、回転トルクは大きく、かつ、コギングを小さくしながら、薄型の

モータが実現できる。さらに、下側磁極歯部と同じ部材を上下逆向きにして上側磁極歯部とするために、個別に上側磁極歯部を作製する必要はなく、部品作製のコストが低減できる。

【0027】また、この目的を達成するために本発明の薄型モータは、回転中心軸方向の高さがコイルの厚さの略1/2であり、回転中心軸方向に平行で、かつ、コイル支持用突出部の中心を通る半径線に対する法線方向に平行な面を有する下側磁極歯部のコイル支持用突出部からなる構成を有している。

【0028】この構成によって、同じ形状の上下の磁極歯部を使うことができ、同じ工程で作製された部品を使って、上下の磁極歯部を構成できるので、部品製作の工数を削減でき、コストを低減することができる。

【0029】また、この目的を達成するために本発明の薄型モータは、回転中心軸方向の高さがコイルの厚さの略1/2であり、回転中心軸方向に平行で、かつ、コイル支持用突出部の中心を通る半径線に平行な面を有する下側磁極歯部のコイル支持用突出部からなる構成を有している。

【0030】この構成によって、同じ形状の上下の磁極歯部を使うことができ、同じ工程で作製された部品を使って、上下の磁極歯部を構成できるので、部品製作の工数を削減でき、コストを低減することができる。

【0031】また、この目的を達成するために本発明の薄型モータは、下側磁極歯部のコイル支持用突出部が、回転中心軸方向の高さがコイルの厚さと略同じであり、コイル支持用突出部の側面が回転中心軸方向に平行で、かつ、前記回転中心からの半径線上にある構成を有している。

【0032】この構成によって、同じ形状の上下の磁極歯部を使うことができ、同じ工程で作製された部品を使って、上下の磁極歯部を構成できるので、部品製作の工数を削減でき、コストを低減することができる。

【0033】また、この目的を達成するために本発明の薄型モータは、回転中心からの半径線上にある下側磁極歯部のコイル支持用突出部の側面と、下側磁極歯部と同じ形状の部材を上下逆向きにした上側磁極歯部のコイル支持用突出部の回転中心からの半径線上にある側面を当接するように配設した構成を有する。

【0034】この構成によって、上下の磁極歯部のコイル支持用突出部の当接部分の面積が大きくなるので、安定した磁束の流れを得ることができる。

【0035】また、この目的を達成するために本発明の薄型モータは、ステータの回転磁石に対向する突出部の対向面が少なくとも露出するように非磁性材料で被覆して円環状に形成されたステータとした構成を有している。

【0036】この構成によって、回転磁石と対向する突出部の対向面以外は樹脂により被覆されるので、防錆効

果が大きく向上する。また、薄型モータを組み立てる場合に傷や変形を生じることが少ないので、製造歩留まりの向上も図れる。一方、回転磁石と対向する面には樹脂が被覆されていないので、回転磁石に対して十分小さな間隔を確保でき、モータ特性を低下することもない。

【0037】また、この目的を達成するために本発明の薄型モータは、ステータの回転磁石に対向する突出部も含めて全体が非磁性材料で被覆されて円環状に形成されたステータとした構成を有している。

【0038】この構成によって、回転磁石と対向する突出部の対向面も含めて樹脂により被覆されるので、防錆効果はさらに大きく向上する。また、薄型モータを組み立てる場合に傷や変形を生じることが少ないので、製造歩留まりの向上も図れる。

【0039】また、この目的を達成するために本発明の薄型モータは、ステータの上側磁極歯部を軸方向へ投影したときに、上側磁極歯部の連結部の投影像が下側磁極歯部の連結部に重ならないような形状をした下側磁極歯部の構成を有する。

【0040】この構成によって、上側磁極歯部と下側磁極歯部のそれぞれの連結部間が対向しないので磁束の漏洩を防止でき、回転トルクの向上が実現できる。

【0041】また、この目的を達成するために本発明の薄型モータは、下側磁極歯部の連結部が、コイル支持用突出部の中心とステータの中心を通る半径線に関して下側磁極歯部の突出部とは反対側にある構成を有する。

【0042】この構成によって、下側磁極歯部と同形状の部材を上下逆にして上側磁極歯部とした時、必然的に上側磁極歯部と下側磁極歯部のそれぞれの連結部間が対向しないので、磁束の漏洩を防止でき、回転トルクの向上が実現できる。

【0043】また、この目的を達成するために本発明の薄型モータは、等間隔に配列されたそれぞれのコイル支持用突出部の中心とステータの中心とを結ぶ線と、隣接するコイル支持用突出部の中心間の中点とステータの中心とを結ぶ線との間に、下側磁極歯部の突出部と上側磁極歯部の突出部の端部が位置するようにそれぞれの磁極歯部を配設したステータの構成を有する。

【0044】この構成によって、コアピンとステータの中心とを結ぶ線に対して下側磁極歯部と上側磁極歯部のそれぞれの突出部が対称に位置し、しかもすべての突出部が等間隔に配置されるので、滑らかでコギングの小さい薄型モータを実現できる。

【0045】また、この目的を達成するために本発明の薄型モータは、前記下側磁極歯部と前記上側磁極歯部のそれぞれの突出部の回転磁石と対向する対向面の長さが少なくとも前記回転磁石の長さより大きくしたステータの構成を有する。

【0046】この構成によって、コイルで励磁された磁束が有効に回転磁石の回転駆動に作用するので、モータ

の効率を向上できる。

【0047】また、この目的を達成するために本発明の薄型モータは、バックヨークを介して複数磁極に着磁された回転磁石が回転体に固着されてなる回転子と、回転子を回転自在に軸支する軸受部と、回転磁石に対向するステータと、軸受部とステータとを固定するモータフレームとを具備し、ステータは、一端に突出部とコイル支持用突出部とを有する第1の磁極歯部と、コイル支持用突出部に巻回されたコイルと、コイル支持用突出部を介して第1の磁極歯部に対向した第2の磁極歯部とからなる磁極歯結合体を形成し、第2の磁極歯部は、第1の磁極歯部と同じ部材を上下逆向きにした部材であり、第1の磁極歯部の突出部とは逆方向に設けた突出部とコイル支持用突出部とを有し、磁極歯結合体の第1の磁極歯部のそれぞれの突出部の間に第2の磁極歯部のそれぞれの突出部が交互に入り込んで同一円周上に位置するように複数の磁極歯結合体を所定の間隔でリング状に配置し、少なくとも第1の磁極歯部の突出部と第2の磁極歯部の突出部の回転磁石に対向する対向面が露出するように非磁性材料により被覆して一体化した構成を有し、回転磁石は、交互に並ぶように配置された突出部と所定の円周面で対向するように配設されたモータ構成を有する。

【0048】この構成によって、第1の磁極歯部を個片で作製できるので材料歩留まりが向上するだけでなく、連結部を有していないので連結部から磁束が漏洩することもなくなる。さらに、回転磁石に対向する突出部の対向面を除いて樹脂等の非磁性材料により被覆されているので、防錆効果の向上と組立時に傷や変形を生じることもなくなり、組立量産性とモータ特性の向上に加えて耐久性の高い薄型モータを実現できる。また、第1の磁極歯部と同じ部材を第2の磁極歯部とすることができ、コストの低減を図ることができる。

【0049】また、この目的を達成するために本発明の薄型モータは、バックヨークを介して複数磁極に着磁された回転磁石が回転体に固着されてなる回転子と、回転子を回転自在に軸支する軸受部と、回転磁石に対向するステータと、軸受部とステータとを固定するモータフレームとを具備し、ステータは、一端に突出部とコイル支持用突出部とを有する第1の磁極歯部と、コイル支持用突出部に巻回されたコイルと、コイル支持用突出部を介して第1の磁極歯部に対向した第2の磁極歯部とからなる磁極歯結合体を形成し、第2の磁極歯部は、第1の磁極歯部と同じ部材を上下逆向きにした部材であり、第1の磁極歯部の突出部とは逆方向に設けた突出部とコイル支持用突出部とを有し、磁極歯結合体の第1の磁極歯部のそれぞれの突出部の間に第2の磁極歯部のそれぞれの突出部が交互に入り込んで同一円周上に位置するように複数の磁極歯結合体を所定の間隔でリング状に配置し、磁極歯部結合体の全体を非磁性材料により被覆すると同時に一体化した構成を有し、回転磁石は、交互に並ぶよ

うに配置された突出部と所定の円周面で対向するように配設されたモータ構成を有する。

【0050】この構成によって、第1の磁極歯部を個片で作製できるので材料歩留まりが向上するだけでなく、連結部を有していないので連結部から磁束が漏洩することもなくなる。さらに、回転磁石に対向する突出部を含めて全体が樹脂等の非磁性材料により被覆されているので、防錆効果をさらに向上できるだけでなく組立時に傷や変形を生じることもなくなり、組立量産性とモータ特性の向上に加えて耐久性の高い薄型モータを実現できる。また、第1の磁極歯部と同じ部材を第2の磁極歯部とすることができ、コストの低減を図ることができる。

【0051】また、この目的を達成するために本発明の薄型モータは、回転中心軸方向の高さがコイルの厚さの略1/2であり、回転中心軸方向に平行で、かつ、コイル支持用突出部の中心を通る半径線に対する法線方向に平行な面を有する第1の磁極歯部のコイル支持用突出部からなる構成を有する。

【0052】この構成によって、第1の磁極歯部と同じ部材を第2の磁極歯部として使うことができ、同じ工程で作製された部品を使って、上下の磁極歯部を構成できるので、部品製作の工数を削減でき、コストを低減することができる。

【0053】また、この目的を達成するために本発明の薄型モータは、回転中心軸方向の高さがコイルの厚さの略1/2であり、回転中心軸方向に平行で、かつ、コイル支持用突出部の中心を通る半径線に平行な面を有する第1の磁極歯部のコイル支持用突出部の構成を有する。

【0054】この構成によって、第1の磁極歯部と同じ部材を第2の磁極歯部として使うことができ、同じ工程で作製された部品を使って、上下の磁極歯部を構成できるので、部品製作の工数を削減でき、コストを低減することができる。

【0055】また、この目的を達成するために本発明の薄型モータは、下側磁極歯部のコイル支持用突出部が、回転中心軸方向の高さがコイルの厚さと略同じであり、コイル支持用突出部の側面が回転中心軸方向に平行で、かつ、前記回転中心からの半径線上にある構成を有している。

【0056】この構成によって、第1の磁極歯部と同じ部材を第2の磁極歯部として使うことができ、同じ工程で作製された部品を使って、上下の磁極歯部を構成できるので、部品製作の工数を削減でき、コストを低減することができる。さらに、第1および第2の磁極歯部のそれぞれのコイル支持用突出部の側面を当接させるので、大きい当接面積が得られ、安定した磁束の流れを得ることができる。

【0057】また、この目的を達成するために本発明の薄型モータは、回転中心からの半径線上にある第1の磁極歯部のコイル支持用突出部の側面と、第1の磁極歯部

と同じ形状の部材を上下逆向きにした第2の磁極歯部のコイル支持用突出部の回転中心からの半径線上にある側面を当接するように配設した構成を有する。

【0058】この構成によって、第1および第2の磁極歯部のそれぞれのコイル支持用突出部の当接面積を大きくでき、安定した磁束の流れを得ることができる。

【0059】また、この目的を達成するために本発明の薄型モータは、等間隔に配列されたそれぞれのコイル支持用突出部の中心とステータの中心とを結ぶ線と、隣接するコイル支持用突出部の中心間の中点とステータの中心とを結ぶ線との間に、第1の磁極歯部の突出部と第2の磁極歯部の突出部との端部が位置するようにそれぞれの磁極歯部を配設したステータの構成を有する。

【0060】この構成によって、段付コアピンとステータの中心とを結ぶ線に対して第1の磁極歯部と第2の磁極歯部のそれぞれの突出部が対称に位置し、しかもすべての突出部が等間隔に配置されるので、滑らかでコギングの小さい薄型モータを実現できる。

【0061】また、この目的を達成するために本発明の薄型モータは、第1の磁極歯部と第2の磁極歯部のそれぞれの突出部の回転磁石と対向する対向面の長さが少なくとも前記回転磁石の長さより大きくしたステータの構成を有する。

【0062】この構成によって、コイルで励磁された磁束が有効に回転磁石の回転駆動に作用するので、モータの効率を向上できる。

【0063】また、この目的を達成するために本発明のディスクドライブ装置、ディスクと、ディスクを駆動するモータと、ディスクに記録再生する情報変換素子と、情報変換素子を所定のトラック位置に位置決めする位置決め手段とを具備し、モータが請求項1から請求項24までのいずれかに記載の薄型モータとした構成を有する。

【0064】この構成によって、磁路が短く磁気抵抗の小さな薄型モータにより低消費電力で回転安定性がよいディスクドライブ装置が実現でき、小型、薄型で、かつ高密度記録を可能とすることができる。

#### 【0065】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0066】(第1の実施の形態) 図1および図2は、本発明の実施の形態のモータを説明するための図であり、図1はモータ主要部を説明するためのステータと回転磁石の概略平面図、図2は図1におけるA<sub>1</sub>-1-A<sub>10</sub>の折れ線に沿って断面にしたディスクドライブ装置のディスクとモータ部分の概略断面図である。

【0067】図1および図2において、回転中心1の軸方向に垂直な平面2に情報記録媒体が形成されたディスク部3と、平面2の反対側に中実円柱状の回転軸部4が一体成形、インサート成形或いは接着剤による接着或い

は熱融着等の方法による接合により一体化されて回転ディスク5が構成されている。回転ディスク5として用いられる材料は、例えば、ガラス或いは、液晶ポリマーあるいはPPS(ポリフェニレンサルファイド)等の熱可塑性材料である。回転ディスク5の平面2の反対側即ち回転軸部4側の面に、複数磁極に着磁された回転磁石6がバックヨーク7と一緒にリング状に接着等により固定されている。この回転ディスク5、回転磁石6およびバックヨーク7と一緒に回転子8を構成している。図1の回転磁石6において、例えば、ハッチングされた部分はN極、ハッチングされていない部分はS極を示している。

【0068】一方、回転ディスク5の回転軸部4の外周面に対して微小な隙間を有するように内周面を配置した軸受スリーブ9と軸受スリーブ9に固定されたスラストプレート10とから軸受部11が構成され、モータフレーム12に固定されている。なお、この軸受部11の隙間部分には動圧潤滑剤13が充填されている。さらに、モータフレーム12には、回転磁石6に対向するように珪素鋼板、焼結軟磁性フェライトや焼結鉄系合金などの軟磁性材料で作製されたリング状の吸引板14が配設されている。

【0069】また、磁性材料で作製された下側ヨーク15の複数の磁極歯部15aのそれぞれにはコイル支持用突出部15bが形成されており、それぞれのコイル支持部15bを取り巻くように導線を用いてコイル16がそれぞれ巻かれ、下側ヨーク15のコイル支持用突出部15bの上端面に、磁性材料で作製された上側ヨーク17の複数の磁極歯部17aのそれぞれに形成されたコイル支持用突出部17bの下端面が接するようにして上側ヨーク17が配置されており、下側ヨーク15、コイル16および上側ヨーク17上でステータ18が形成され、このステータ18もモータフレーム12に固定されている。

【0070】以下、このステータ18の構成について、さらに詳細に説明する。図3に示すように、下側ヨーク15は、複数の磁極歯部15aと複数の磁極歯部15aを結合する結合部15cからなり、複数の磁極歯部15aの半径方向の一端には上方に突出した突出部15d、他端即ち結合部15cの近傍部分には断面積の小さい連結部15eおよびコイル16を巻回するためのコイル支持用突出部15bを有している。コイル支持用突出部15bは回転中心1の軸心方向に平行で、かつコイル支持用突出部15bの中心部31と回転中心1を結ぶ半径線に対する法線方向に平行な面を有するように上側に突出した形状であり、コイル支持用突出部15bの高さHs(図2参照)はコイル16の厚さHc(図2参照)の約1/2である。また、突出部15dは回転中心1の軸心方向に平行でかつ突出部15dの中央部32において回転中心1を通る半径線に対する法線方向に平行な面を有す

るようすにコイル支持用突出部 15b と同じ方向即ち上方に突出した形状であり、突出部 15d は回転磁石 6 (図示せず) に対向する側にあり、その突出部 15d の左側エッジ L および右側エッジ R は、以下に述べるような所定の線の近傍に位置するように配置されている。即ち、一つの磁極歯部 15ax のコイル支持用突出部 15bx の中心を通る半径線 33x の近傍に左側エッジ L と、また、このコイル支持用突出部 15bx に隣接するもう一つのコイル支持用突出部 15by の中心を通る半径線 33y と上述の半径線 33xとの間の中央を通る半径線 33a の近傍にもう一つの右側エッジ R とがそれぞれ位置するようすに突出して配置されている。また、連結部 15ex はコイル支持用突出部 15bx の中心を通る半径線 33x に対して突出部 15dx とは反対側に形成されている。

【0071】同様に、上側ヨーク 17 は、下側ヨーク 15 と同じ部材を半径線 33x を延長した直径線の周りに 180 度回転させた上下逆向き (紙面側を上、紙面の裏側を下とする。) にしたものであり、図 4 に示すように、上側ヨーク 17 は、当然下側ヨーク 15 と同じ形状であり、複数の磁極歯部 17a と磁極歯部 17a を結合するための結合部 17c からなり、複数の磁極歯部 17a の半径方向の一端には下方に突出した突出部 17d、他端即ち結合部 17c の近傍部分には断面積の小さい連結部 17e およびコイル 16 の中心部に挿入されるコイル支持用突出部 17b を有している。

【0072】なお、連結部がコイル支持摇突出部の中心を通る半径線に対して突出部と同じ側にあっても略同じ効果を有することは言うまでもないが、磁束の流れをコイル支持摇突出部に効率良く集中させるためには、反対側にある方が好ましい。

【0073】下側ヨーク 15 のコイル支持用突出部 15b の上端面に、下側ヨーク 15 と同じ形状を有する部材を上下逆向き、即ち、コイル支持用突出部 15b の中心を通る半径線の延長線である直径線の周りに 180 度回転させた上側ヨーク 17 のコイル支持用突出部 17b の下端面と当接させることによって、下側ヨーク 15 の上方に突出した複数の突出部 15d の間に、上側ヨーク 17 の下方に突出した複数の突出部 17d が相互に入り込む状態となり、同じ方法で作製されたものを用いて下側ヨーク 15 および上側ヨーク 17 とすることによって、部品作製の工程を削減することができ、コストを低減することができる。

【0074】なお、図 3 における下側ヨーク 15 は、板材を曲げ加工して突出部およびコイル支持用突出部を形成したものとして現わされているが、図 5 (a) にステータの一部における部分破断平面図、図 5 (b) に部分断面図で示すように、焼結材の成形によってコイル支持用突出部および突出部を形成、或いは、図 5 (c) および図 5 (d) に部分断面図で示すように、板材をコイル支

持用突出部に対してはコイニング、突き出し等の加工、突出部に対しては曲げ加工によって下側ヨークを形成しても良いのは言うまでもないことである。焼結材の成形或いは板材をコイニング、突き出し等によるコイル支持用突出部を形成した方が、それぞれの端面がある程度の平面を有する形状にすることができ、下側ヨークのコイル支持用突出部の上端面に、上側ヨークのコイル支持用突出部の下端面を当接させるのに好都合であるが、以下の記述においては、下側ヨーク (即ち、上側ヨーク) として板材を曲げ加工したものとして図示および説明する。

【0075】このような下側ヨーク 15 および上側ヨーク 17 を用いて、図 1 と図 2 に示すよう回転子 8 の回転磁石 6 の外周面に対向する側に、下側ヨーク 15 の突出部 15d と上側ヨーク 17 の突出部 17d とが回転磁石 6 に対向し、かつ、上方に突出した下側ヨーク 15 の複数の突出部 15d のそれぞれの隙間に、上側ヨーク 17 の下方に突出した突出部 17d がそれぞれ入り込み同一円周上に位置するように配設されている。従って、回転磁石 6 からの磁束の流れは、図 6 の矢印 61 に示すように生じるので、磁路を非常に短くできる。なお、下側ヨーク 15 の突出部 15d および上側ヨーク 17 の突出部 17d のそれぞれの高さ  $h_1$  および  $h_2$  は、回転磁石 6 の厚さ  $t$  (図 2 参照) 以上とすることが望ましい。

【0076】一方、連結部の構成は、図 1 に示すように、ステータ 18 を形成する上側ヨーク 17 の結合部 17c 近傍の連結部 17e を軸方向に投影した時、投影された連結部 17e の影が、下側ヨーク 15 の結合部 15b 近傍の連結部 15e の上に重ならないように、連結部 15e および 17e の断面積を設定すると共に重ならないように配置する。このような配置をした後、下側ヨーク 15 と上側ヨーク 17 は、例えば接着剤による接着等の方法で固定する。このような構成とすることで、下側ヨーク 15 から上側ヨーク 17 への漏洩磁束を非常に小さくできる。下側ヨーク 15 の連結部 15e はコイル支持用突出部 15b の中心を通る半径線に対して突出部 15d の反対側に形成することによって、下側ヨーク 15 と同形状の部材を上下逆向きにした上側ヨーク 17 の連結部 17e の影は、当然下側ヨーク 15 の連結部 15e の上に重ならない。

【0077】また、図 7 に軸受部 11 の部分拡大図で示すが、軸受スリーブ 9 とスラストプレート 10 および回転軸部 4 によって形成される微小な隙間に、例えばエスティル系合成油のような動圧潤滑剤 13 が封入されている。軸受スリーブ 9 の内周面およびスラストプレート 10 の上面に對向する回転軸部 4 の端面には、複数の動圧発生溝がそれぞれ形成されており、回転軸部 4 と軸受部 11 で所謂流体軸受が形成される。なお、動圧発生溝は、軸受スリーブ 9 の内周面に對向する回転軸部 4 の外周面に形成しても良く、また、回転軸部 4 の下端面に對

向したスラストプレート10の上面に形成しても良い。【0078】複数個のコイル16に順次直流電流を供給することによって、回転磁石6に回転駆動力が発生し、回転ディスク5が回転することで、動圧潤滑剤13に動圧が発生して、回転ディスク5は滑らかに回転する。

【0079】また、回転磁石6の下端面に対向する吸引板14の作用と、軸受部11中に充填された動圧潤滑剤13の表面張力との作用により、ディスクドライブ装置が水平方向や垂直方向に傾けられても、回転ディスク5は軸受部11の四部から抜けることはない。また、動圧潤滑剤13自身の粘性や表面張力により、動圧潤滑剤13が流れ出て動圧潤滑剤13がなくなるようになると、回転ディスク5の回転動作中においても、発生した動圧潤滑剤13の動圧と回転ディスク5の回転軸部4の自重、回転磁石6と吸引板14の間の磁力およびその周りの大気圧と釣り合った状態で滑らかに回転するものである。

【0080】以上のような本実施の形態のモータ構成とすることにより、ステータ部分を薄型にできるだけでなく、効率的な磁気回路を形成しているので回転トルクを大きく、かつ、トルクムラを抑制することもできる。さらに、本実施の形態では、軸受部と一体化したディスクを用いたことも相俟って非常に薄型のモータを実現できる。

【0081】次に、本第1の実施の形態のモータの変形例であるアウタロータ型、即ち、ステータの径方向の外周側に回転磁石を配置する構成のモータについて説明する。図8はアウタロータ型のモータのステータと回転磁石の平面図であり、図9は図8におけるA<sub>1</sub>—1—A<sub>10</sub>の折れ線に沿って断面にした概略断面図である。なお、上述の図1および図2と同一要素および名称については同一符号を付している。

【0082】図8および図9において、回転中心1の軸方向に垂直な平面2に情報記録媒体が形成されたディスク部80と、平面2とは反対側に設けられた中実円柱状の回転軸部4により回転ディスク81が構成されている。また、回転ディスク81の平面2の反対面上には、複数磁極に着磁した回転磁石82がバックヨーク83と一緒に設けられており、これらを含んで回転子84が構成されている。回転ディスク81は、材料として例えばガラス或いは、液晶ポリマー或いはPPS等の熱可塑性材料を用いて、一体的に成形しても良いし、或いは、インサート成形、接着剤による接着或いは熱融着等の方法により一体化した構成でも良い。

【0083】一方、回転ディスク81の回転軸部4の外周面と微小な隙間を有するように内周面を配置したリング形状の軸受スリーブ9と、この軸受スリーブ9にスラストプレート10を固定することで、一端が封止された形状の軸受部11が形成され、モータフレーム85に固定されている。さらに、モータフレーム85には、回転

磁石82に対向するように珪素鋼板、焼結軟磁性フェライトや焼結鉄系合金などの軟磁性材料で作製されたリング状の吸引板86が配設されている。これらの構成については、本第1の実施の形態のインナロータ型モータと同様である。

【0084】次に、ステータ87の構成について説明する。下側ヨーク88の複数の磁極歯部88aのコイル支持用突出部88bに、複数個のコイル16がそれぞれ巻き回し、下側ヨーク88のコイル支持用突出部88bの上端面に、下側ヨーク88と同じ形状の部材を上下逆向きにした上側ヨーク89の磁極歯部89aのコイル支持用突出部89bの下端面が当接するようにして上側ヨーク89が配置されている。下側ヨーク88、および上側ヨーク89は磁性材料を用いるが、さらに、コイル16を加えてステータ87が構成されており、このステータ87はモータフレーム85に固着されている。

【0085】ステータ87が回転磁石82の内周面と対向する面には、本第1の実施の形態のインナロータ型モータと同様に、磁極歯部88aおよび磁極歯部89aの外周側端部に設けられた突出部88cと突出部89cとが、お互いに入り込んで同一円周上に位置するように設けられている。

【0086】また、下側ヨーク88および上側ヨーク89の内周側には、連結部88dおよび連結部89dの延長部にリング状の結合部88eと結合部89eがある。この上下のヨークは、例えば、当接させた上下ヨークのそれぞれのコイル支持用突出部の端面を接着剤による接着等の方法で一体となるように形成されている。

【0087】さらに、図8に示すように、連結部の構成はステータ87を形成する上側ヨーク89を軸方向に投影した時、投影された結合部89e近傍の連結部89dの影が下側ヨーク88の結合部88e近傍の連結部88dの上に重ならないように配置することで、下側ヨーク88から上側ヨーク89への漏洩磁束を非常に小さくできる。

【0088】本変形例のモータの構成において、磁束の流れは複数極に着磁された回転磁石82のN極→磁極歯部88aの突出部88c→磁極歯部88aのコイル形成面→磁極歯部88aのコイル支持用突出部88b→磁極歯部89aのコイル支持用突出部89b→磁極歯部89aのコイル形成面→磁極歯部89aの突出部89c→回転磁石82のS極、という構成となるので、磁路が非常に短くなる。従って、磁気抵抗が非常に小さくなり、大きな磁束密度が得られ、この結果、薄型の周対向型モータにも拘わらず、回転トルクが増加し、かつ、回転ムラ即ちコギングの小さなモータを実現することができる。

【0089】次に、本第1の実施の形態における下側ヨーク(即ち、上側ヨークも同じ)のコイル支持用突出部の形状の他の例について、図面を用いて概要説明する。

【0090】図10(a)はコイル支持用突出部の他の

構成による形状に対する第2の例を示す説明概略図であり、ステータの一部を示す平面図、図10(b)は図10(a)におけるA-A断面を示す断面図であり、図11(a)はコイル支持用突出部の形状に対する第3の例を示す説明概略図であり、ステータの一部の平面図を部分破断した図、図11(b)は図11(a)におけるB-B断面外略図であり、図12(a)はコイル支持用突出部の形状に対する第4の例を示す説明概略図であり、ステータの一部の平面図を部分破断した図、図12(b)は図12(a)におけるC-C断面概略図である。

【0091】図10(a)および図10(b)において、下側ヨーク101のコイル支持用突出部101dは、回転中心1の軸心に平行で、かつ、コイル支持用突出部101dの上端面の中心部102を通る半径線103に平行な側面104を有し、その高さ105は上述の説明と同様にコイル16の厚さ106の略1/2の高さである。上側ヨーク107は下側ヨーク101と同じ形状の部材を、例えば、半径線103の延長線である直径線の周りに180度回転させたものであり、上側ヨーク107のコイル支持用突出部107dの下端面を下側ヨーク101のコイル支持用突出部101dの上端面に当接させ、下側ヨーク101の複数の突出部108の間に上側ヨーク107の複数の突出部109が丁度入り込む状態となるように配接する構成としても良い。

【0092】また、図11(a)および図11(b)において、下側ヨーク111のコイル支持用突出部111dは、コイル支持用突出部111dの外側側面112が回転中心1の軸心に平行で、かつ、半径線113上にコイル支持用突出部111dの外側側面112がある形状であり、その高さ114はコイル16の厚さ116以上の高さである。上側ヨーク117は下側ヨーク111と同じ形状の部材を、例えば、半径線113の延長線である直径線の周りに180度回転させたものであり、上側ヨーク117のコイル支持用突出部117dの外側側面が下側ヨーク111のコイル支持用突出部111dの外側側面112に接触するように配設すれば、下側ヨーク111の複数の突出部118の間に上側ヨーク117の複数の突出部119が丁度入り込む状態となる。

【0093】また、図12(a)および図12(b)において、下側ヨーク121のコイル支持用突出部121dは、コイル支持用突出部121dの内側側面122が回転中心1の軸心に平行で、かつ、半径線123上にある面を有する形状であり、その高さ124は上述の説明と同様にコイル16の厚さ125以上の高さである。上側ヨーク126は下側ヨーク121と同じ形状の部材を、例えば、半径線123の延長線である直径線の周りに180度回転させたものであり、上側ヨーク126のコイル支持用突出部126dの内側側面が下側ヨーク121のコイル支持用突出部121dの内側側面122に接触するように配設すれば、下側ヨーク121の複数の

突出部127の間に上側ヨーク126の複数の突出部128が丁度入り込む状態となる。

【0094】なお、コイル支持用突出部の断面形状は、図10(a)、図11(a)および図12(a)に示すような略長方形に限らず、例えば、半円形、半楕円形あるいは三角形等の形状でも良い。なお、以下に説明するそれぞれの実施の形態において、上述の本第1の実施の形態における図5および図10～図12に示されたコイル支持用突出部が適用できることは言うまでもない。

【0095】次に、本第1の実施の形態の薄型モータの動作について、図を用いて説明する。図13は、このモータの動作を説明するために、回転磁石およびステータを周方向に展開した図である。なお、図13では、図2に示したインナロータ型モータの場合について説明するが、動作としてはアウタロータ型モータも同様である。図13に示すように、ステータ18では9極のコイル17が設けられているので、これをコイル16a～16iで表示している。これらのコイルはU、VおよびWの3相からなり、各相はコモン端子Mcにて結合されている。

【0096】ここで回転磁石6が矢印131で示すように左方向に移動するように回転すると、コモン端子McとU、V、W各相端子間にはフレミングの右手の法則に従い略正弦波状の電圧（これを発電電圧と呼ぶ）が生ずる。この発電電圧はN、Sの各磁極が一対通過することに1周期の波形を生ずる。従って、例えば、12極に着磁された回転磁石の場合、回転磁石が1回転することに6周期の発電電圧を生ずることになる。ここで発電電圧の1周期分を360度電気角とすると、各相の発電電圧は図14(a)に示すように、互いに電気角で120度ずつ位相がずれる。ここでU、V、W各相の発電電圧と位相を同一にして、図14(b)のように各相に電流を印加する。ここでは各相に電気角度で120度ずつ位相をずらした台形波状の電流をかけるものとする。すなわち所謂3相全波駆動を行うものとする。

【0097】このような電流を印加すると、各相のコイルにて発生するトルクは図14(c)に示すように120度ずつ位相がずれた波形になる。この3相のトルクを合成したのが総合トルク(Total)141となり、モータは所定の方向にトルクを発生し回転することになる。

【0098】なお、本実施例において、コイルは3相とし、電流波形も全波駆動としたが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、2相全波、3相半波、5相全波駆動などであってもよいことは当然のことである。また回転磁石の着磁極数も12極に限定されるものではなく、8極、10極などであってもよい。

【0099】以上のように本第1の実施の形態によれば、下側ヨークおよび上側ヨークにそれぞれ複数の突出部を設け、下側ヨークの突出部の間に上側ヨークの突出

部が入り込むように構成することによって、コイルの巻線厚みを小さくしてモータの薄型化が達成できる。また、磁路が短くなるので磁気抵抗を小さくでき、従って、大きい磁束密度が得られる。この結果、回転トルクの増加と、かつ、回転ムラ即ちコギングの小さな高性能のモータを実現することができる。また、下側ヨークと同じ部品を上下逆向きにして上側ヨークとすることができる、部品作製の工程削減によるコストの低減を図ることができる。

【0100】なお、本第1の実施の形態の薄型モータでは、下側ヨークの連結部と上側ヨークの連結部の両方の断面積をできるだけ小さくすることで、これらの連結部での磁気抵抗を大きくして、回転磁石からの磁束の流れが効率よく上下のヨークのそれぞれのコイル支持用突出部を通るようにできる。このようにすることで効率の高い磁束の流れが得られ、回転トルクを大きくでき、かつ回転ムラも減少できる。

【0101】また、本第1の実施の形態の薄型モータでは、下側磁極歯部の連結部と上側磁極歯部の連結部とが対向しないようにした構成について説明したが、本発明は特にこの構成に限定されるものではなく、連結部同士が対向していてもよい。

【0102】また、本実施の形態ではコイル支持用突出部にコイルを巻く構成としたが、本発明はこれに限定されることはなく、あらかじめ巻回したコイルを挿入してもよいし、また印刷コイルを用いてもよい。印刷コイルを用いれば、モータのさらなる薄型化も可能である。

【0103】このような薄型モータを用いたディスク装置は、図50で説明した従来のディスク装置でディスクと回転子を一体化したモータとした他は同じ構成である。しかし、本第1の実施の形態で説明した薄型モータとしたことと、回転子とディスクとが一体化した構成であることにより、従来のディスク装置に比べて薄型の装置が実現された。

【0104】(第2の実施の形態)図15～図18は、本発明の第2の実施の形態の薄型モータのステータを説明するための図である。図15は下側ヨークの概略平面図、図16は図15におけるB<sub>1</sub>～B<sub>10</sub>の折れ線に沿って断面にした断面図で、要部のみを示している。図17はステータの概略平面図、図18は図17におけるC<sub>1</sub>～C<sub>10</sub>の折れ線に沿って断面にしたモータ主要部の断面図で、要部のみを示している。なお、図1および図2と同一要素および名称については同一符号を付している。

【0105】図15および図16に示すように、下側ヨーク151は磁極歯部である下側ヨーク部材152と、複数の下側ヨーク部材152を所定の配置で結合する結合部材153で構成される。即ち、下側ヨーク部材152は半径方向の一端がL字状に突出した突出部154、他端に設けられた連結部155およびコイル16を巻回

するためのコイル支持用突出部156とからなる。この下側ヨーク部材152のそれぞれの突出部154の側面の中央部157が一つの円158に外接し、かつ、等間隔になるように配置して、連結部155の一部を樹脂等の非磁性材料からなる結合部材153で結合することで、一体化された下側ヨーク151が構成される。

【0106】下側ヨーク151の突出部154およびコイル支持用突出部156は、上述の本第1の実施の形態における下側ヨーク15の突出部15dおよびコイル支持用突出部15bとそれ自身同じ形状を有しているので、説明は省略する。

【0107】図17および図18に示すように、上述のように形成された下側ヨーク151のそれぞれの下側ヨーク部材152のコイル支持用突出部156のそれぞれにコイル16を挿入或いは巻回する。次に、本第1の実施の形態と同様に、下側ヨーク151と同じ部材を上下逆向きにしたものと上側ヨーク171とし、上側ヨーク171を構成する上側ヨーク部材172のコイル支持用突出部173の下端面を下側ヨーク151のコイル支持用突出部156の上端面に当接させ、下側ヨーク151のそれぞれの突出部154の隙間に上側ヨーク171のそれぞれの突出部174が入り込むように配設して、下側ヨーク151、コイル16および下側ヨーク151と同じ部材を上下逆向きにした上側ヨーク171からなるステータ175を構成する。なお、下側ヨーク151と上側ヨーク171とは、それぞれの結合部材間で例えば接着剤による接着等の方法で固定する。

【0108】本第2の実施の形態のインナーロータ型モータは、図2に示した前述の第1の実施の形態のモータのステータ18の替わりに、ステータ175に置き換えた構成である。従って、本第1の実施の形態のインナーロータ型モータと同様の機能および効果が得られるだけでなく、下側ヨーク部材、従って、上側ヨーク部材も個別で作製できるので材料歩留りと量産性に優れたモータを実現することができる。

【0109】さらに、本第2の実施の形態の変形例として、図9に示したアウターロータ型モータと同様なモータ構成を図19～図22を用いて説明する。なお、図9と同一要素および名称については同一符号を付している。

【0110】図19は下側ヨークの概略平面図、図20は図19におけるD<sub>1</sub>～D<sub>10</sub>の折れ線に沿って断面にした断面図で、要部のみを示している。図21はステータの概略平面図、図22は図21におけるE<sub>1</sub>～E<sub>10</sub>の折れ線に沿った断面にしたモータ主要部の断面図で、同様に要部のみを示している。

【0111】図19および図20において、磁極歯部である下側ヨーク部材191は半径方向の一端がL字状に突出した突出部192、他端に設けられた連結部193およびコイル16を巻回するためのコイル支持用突出部194とからなる。この複数個の下側ヨーク部材191

のそれぞれの突出部192の端面の左側エッジ195および右側エッジ196が一つの円197に内接し、かつ、等間隔になるように配置して、樹脂等の非磁性材料を用いた結合部材198で結合されて、一体化された下側ヨーク199が形成されている。突出部192およびコイル支持用突出部194の形状は、上述の本第1の実施の形態のアウタロータ型モータと同じである。

【0112】図21および図22に示すように、上述のように形成された下側ヨーク199の複数の下側ヨーク部材191のそれぞれのコイル支持用突出部194にコイル16を挿入する。次に、本第1の実施の形態のアウタロータ型モータである図9の場合と同様に、下側ヨーク199と同じ部材を上下逆向きにした上側ヨーク211のコイル支持用突出部212の下端面を下側ヨーク199のコイル支持用突出部194の上端面に当接させ、下側ヨーク199のそれぞれの突出部192の隙間に上側ヨーク211のそれぞれの突出部213が入りこむように上側ヨーク211を配設して、ステータ214を構成する。なお、下側ヨーク199と上側ヨーク211とは、例えば、それぞれの結合部材間を接着剤による接着等の方法で固定する。

【0113】本変形例のアウタロータ型モータは、図9に示した本第1の実施の形態の変形例であるアウタロータ型モータのステータ87の替わりに、上述のステータ214に置き換えた構成である。このような構成として、本第1の実施の形態の変形例であるアウタロータ型モータと同様の機能と効果を得られるだけでなく、下側ヨーク部材、従って、上側ヨーク部材も個片で作製できるので材料歩留りと量産性に優れたモータを実現することができる。

【0114】また、本第1の実施の形態と同様に、下側ヨーク部材と上側ヨーク部材のそれぞれの連結部の断面積を小さくし、しかも非磁性材料の結合部材で一体に形成することによって、回転磁石からの磁束が効率よく上下のヨークのそれぞれのコイル支持用突出部を通るようになるので磁路を非常に短くできる。さらに、ステータを形成する上側ヨーク部材の連結部を軸方向に投影した時、投影された上側ヨーク部材の連結部の影が、下側ヨーク部材の連結部の上に重ならないように配置することによって、下側ヨークから上側ヨークへの漏洩磁束も小さくすることができ、全体として非常に効率の高い磁束の流れが得られる。

【0115】以上のように本第2の実施の形態によれば、第1の実施の形態と同様に、モータとして薄型化を図ることができ、また、磁路が短く磁気抵抗が小さくなり、この結果大きな磁束密度、回転トルクの増加、および回転ムラ即ちコギングの小さなモータを実現できる。また、下側ヨークと同じ部品を上下逆向きにして上側ヨークとすることができます、部品作製の工程削減によるコストの低減を図ることができる。

【0116】このような薄型モータを用いたディスク装置は、図50で説明した従来のディスク装置でディスクと回転子を一体化したモータとした他は同じ構成である。しかし、本第2の実施の形態で説明したステータを用いて薄型モータとしたこと、および、回転子とディスクとが一体化した構成であることにより、従来のディスク装置に比べて大幅な薄型化が達成された。

【0117】以下に記述する本発明の実施の形態においては、ステータ構成を除き図2に示したインナロータ型モータおよび図9に示したアウタロータ型モータと同一の構成であり、主としてステータ構成の異なる点について説明する。

【0118】(第3の実施の形態) 本第3の実施の形態のインナロータ型モータについて、図23～図26を用いて説明する。図23は下側ヨークの概略平面図、図24は図23におけるF<sub>1</sub>-1-F<sub>10</sub>の折れ線に沿った断面図で、要部のみを示している。図25および図26はそれぞれステータの概略平面図および断面図である。

【0119】本第3の実施の形態の薄型モータは、下側ヨーク231の結合部材232と上側ヨーク251の結合部材252に、お互いが嵌合するような下側ヨークの嵌合部244および245と上側ヨークの嵌合部261および262とを設け、かつ、上下の磁極歯部の間隔がコイル16と略同一となるような構成とした以外は、図15から図18に示した本第2の実施の形態のインナロータ型モータと同様な材料および組立構成で作製した。

【0120】即ち、図23および図24において、上述の実施の形態における図15および図16と同じようにして、複数の下側ヨーク部材152を樹脂等の非磁性材料を用いた結合部材232で結合して、一体化する。

【0121】一体化する時に、下側ヨーク部材152の上面から結合部材232の上端面241までの高さ242をコイル16の厚さ243(図26参照)の略1/2に設定する。さらに、その上端面241に2つの嵌合部244と245を形成する。嵌合部244と嵌合部245の形成位置は、嵌合部244が下側ヨーク部材152のコイル支持用突出部156の中心部233と回転中心1を通る直径線234に垂直な直径線235の線上にあり、嵌合部245は直径線235の線上で、かつ、嵌合部244とは180度回転した位置に設けることで、安定な結合が可能となる。以上のような配置と構成により一体化した下側ヨーク231が形成される。なお、図23と図24に示す嵌合部244と嵌合部245は、一方が凹部で他方が凸部としてあるが、これに特に限定されるものではなく、下側ヨーク231と上側ヨーク251とが嵌合するような形状であればどのような形状でも良い。また、嵌合部244と嵌合部245は、直径線234に垂直な直径線235の線上に限らず、直径線234に関して対称的な位置にあれば良い。

【0122】図25および図26に示すように、下側ヨーク

ーク231のそれぞれの下側ヨーク部材152のコイル支持用突出部156にそれぞれコイル16を挿入する。次に、本第2の実施の形態と同様に、下側ヨーク231と同じ部材を上下逆向きにして上側ヨーク251とし、下側ヨーク231の結合部材232の上端面に形成された嵌合部244および嵌合部245に上側ヨーク251の結合部材252の嵌合部261および嵌合部262を嵌合させる。これらの嵌合部を嵌合させることによって、下側ヨーク231のコイル支持用突出部156の上端面に、上側ヨーク251のコイル支持用突出部253の下端面が当接し、下側ヨーク231のそれぞれの突出部154の隙間に上側ヨーク251のそれぞれの突出部254が入り込み、下側ヨーク231、複数のコイル16および上側ヨーク251からなるステータ255が構成される。

【0123】このステータ255を用いた本第3の実施の形態の薄型モータは、図18に示したステータ175の替わりに、上述のステータ255に置き換えた構成であり、本第2の実施の形態のインナロータ型モータと同様の機能と効果が得られるだけでなく、下側ヨーク231と上側ヨーク251とを嵌め合わせのみでよいので、ステータ255の組立量産性を大きく改善できる。

【0124】さらに、本第3の実施の形態の変形例としてのアウタロータ型モータについて、図27を用いて説明する。本変形例は、下側ヨーク271の結合部材272に2つの嵌合部273と274を設け、かつ、下側ヨーク271とその下側ヨーク271と同じ部材を上下逆向きにした上側ヨーク275との磁極歯部の間隔がコイルの厚さと略同一となるような構成とした以外は、図19～図22に示した本第2の実施の形態のアウタロータ型モータと同様な材料および組立構成で作製した。図27は図26におけるG<sub>1</sub>～G<sub>10</sub>の折れせ線に相当する線で断面にしたステータの断面図である。

【0125】図27に示した下側ヨーク271と上側ヨーク275とが、図22に示した下側ヨーク199と上側ヨーク211と異なる点は、それぞれを嵌合するための2つの嵌合部273と嵌合部274を下側ヨーク271に設け、下側ヨーク271と同じ部材を上下逆向きに下上側ヨーク275の2つの嵌合部276と嵌合部277にそれぞれ嵌め合わせてステータ278を構成したことである。なお、この嵌合部273と嵌合部274の形成位置は、上述のインナロータ型の実施の形態と同様としてある。

【0126】図27に示すように、本変形例のステータ278の構成は図22に示した本第2の実施の形態のアウタロータ型モータと同様であるので、説明は省略する。モータ特性も同様の特性が得られるだけでなく、さらに、ステータ278の組立量産性を向上できる。

【0127】また、本第1の実施の形態と同様に、下側ヨーク部材と上側ヨーク部材のそれぞれの連結部の断面

積を小さくし、しかも非磁性材料の結合部材で一体に形成することによって、回転磁石からの磁束が効率よく上下のヨークのそれぞれのコイル支持用突出部を通るようになるので磁路を非常に短くできる。さらに、ステータを形成する上側ヨーク部材の連結部を軸方向に投影した時、投影された上側ヨーク部材の連結部の影が、下側ヨーク部材の連結部の上に重ならないように配置することによって、下側ヨークから上側ヨークへの漏洩磁束も小さくすることができ、全体として非常に効率の高い磁束の流れが得られる。

【0128】以上のように本第3の実施の形態によれば、第1の実施の形態と同様に、モータとして薄型化を図ることができ、また、磁路が短く磁気抵抗が小さくなり、この結果大きな磁束密度、回転トルクの増加、および回転ムラ即ちコギングの小さなモータが実現できる。また、下側ヨークと同じ部品を上下逆向きにして上側ヨークとすることができます、部品作製の工程削減によるコストの低減を図ることができる。

【0129】このような薄型モータを用いたディスク装置は、図50で説明した従来のディスク装置でディスクと回転子を一体化したモータとした他は同じ構成である。しかし、本第3の実施の形態で説明したステータを用いて薄型モータとしたこと、および、回転子とディスクとが一体化した構成であることにより、従来のディスク装置に比べて大幅な薄型化が達成された。

【0130】(第4の実施の形態)また、本第4の実施の形態のインナロータ型モータについて、図28～図32を用いて説明する。図28は下側ヨーク部材の平面図、図29は下側ヨークの概略平面図、図30は図29におけるH<sub>1</sub>～H<sub>8</sub>の折れ線に沿った断面図で、要部のみを示している。図31および図32はそれぞれステータの概略平面図および概略断面図である。なお、モータ構成はステータの構成を除いて、図2に示した本第1の実施の形態のモータ構成と同様であり、同一の要素および名称については同一の符号を付している。

【0131】図28に示すように、磁極歯部である下側ヨーク部材281は、半径方向の一端がJ字状に突出した突出部282、他端に設けられた連結部283およびコイル16を巻回するためのコイル支持用突出部284とからなる。突出部282は回転中心1の軸心方向に平行で、かつ、突出部282の側面の中央部285(図29参照)において回転中心1からの半径線に対する法線方向に平行な面を有する上方に突出した形状であり、また、コイル支持用突出部284は回転中心1の軸心方向に平行で、かつ、コイル支持用突出部284の中心部286(図29参照)において回転中心1からの半径線に対する法線方向に平行な面を有する上方に突出した形状であり、コイル支持用突出部284の高さはコイル16の厚さの略1/2であるように形成されている。

【0132】図29および図30に示すように、複数の

下側ヨーク部材281の突出部282の中央部285が円291に外接し、かつ、等間隔になるような配置として、樹脂等の非磁性材料からなる結合部材292で結合され、一体化した下側ヨーク293を形成する。

【0133】ここで、結合部材292は、下側ヨーク部材281を結合している面と反対側の端部301において、上側ヨーク部材の連結部の一部が嵌めこまれるための凹部294を有し、下側ヨーク部材281の上面から上側ヨーク部材が挿入される凹部294までの高さ302は、下側ヨーク部材281のコイル支持用突出部284の高さ303の略2倍（コイル16の厚さに略等しい）に等しくしている。

【0134】図31および図32に示すように、上述のように形成された下側ヨーク293のコイル支持用突出部284にそれぞれコイル16を挿入する。次に、下側ヨーク293のそれぞれの突出部282の隙間に下側ヨーク部材281を上下逆向きにした上側ヨーク部材311の突出部312が入り込み、かつ、複数の上側ヨーク部材311の突出部312の中央部313が、図27における円291に略等しい一つの円314に外接し、さらに、等間隔になるように設けられている結合部材292の凹部294に、複数の上側ヨーク部材311を嵌め込んで配設することで、ステータ315が構成されている。

【0135】本第4の実施の形態のインナロータ型モータは、図2に示した本第1の実施の形態のモータのステータ18の替わりに、ステータ315に置き換えた構成である。従って、第1の実施の形態のインナロータ型モータと同様な特性を得ることができるだけでなく、ステータ315の組立量産性を向上できる。また、結合部材は下側ヨークのみであるので、ステータをさらに薄型にすることができます。

【0136】また、本第4の実施の形態の変形例であるアウタロータモータ型について、図33～図37を用いて説明する。本変形例のモータは、ステータ構成を除き図9に示したアウタロータ型モータと同一の構成である。図33は下側ヨーク部材の平面図、図34は下側ヨークの概略平面図、図35は図34におけるI<sub>1</sub>～I<sub>10</sub>の折れ線に沿った断面図、図36および図37はそれぞれステータの平面図および断面図である。

【0137】図33において、磁極歯部である下側ヨーク部材331は、半径方向の一端がし字状に突出した突出部332、他端に設けられた連結部333およびコイル16を巻回するためのコイル支持用突出部334とかなる。突出部332は回転中心1の軸心方向に平行で、かつ、突出部332の側面の中央部335（図34参照）において回転中心1からの半径線に対する法線方向に平行な面を有する上方に突出した形状であり、また、コイル支持用突出部334は回転中心1の軸心方向に平行で、かつ、コイル支持用突出部334の中心部3

36（図34参照）において回転中心1からの半径線に対する法線方向に平行な面を有する上方に突出した形状であり、その高さはコイル16の厚さの略1/2であるように形成されている。

【0138】図34および図35に示すように、この下側ヨーク部材331の突出部332の左右両側端面の左側エッジ341および右側エッジ342が円343に内接するように、かつ、等間隔になるように配置して、樹脂等の非磁性材料からなる結合部材344で結合して、一体化した下側ヨーク345が構成される。

【0139】ここで、結合部材344は、上述の第4の実施の形態のインナロータ型モータと同様に、下側ヨーク部材331を結合している面とは反対面側の端部351において、上側ヨーク部材の連結部の一部が嵌め込まれるための凹部352を有し、下側ヨーク部材331の上面から凹部352までの高さ353はコイル支持用突出部334の高さ354の2倍（コイル16の厚さに略等しい）に略等しくしている。

【0140】図36および図37に示すように、上述のように形成された下側ヨーク345のコイル支持用突出部334のそれぞれにコイル16を挿入する。次に、下側ヨーク345のそれぞれの突出部332の間に上側ヨーク部材361の突出部362が入り込み、かつ、上側ヨーク部材361の突出部362の左側エッジ部363および右側エッジ364が一つの円365に内接し、かつ、上側ヨーク部材361の突出部362が等間隔になるように凹部352が配置されている。この凹部352に下側ヨーク部材331と同じ部材を上下逆向きにした上側ヨーク部材361を嵌め込んで配設することで、ステータ366が構成されている。

【0141】このように構成したステータ366を、図9に示した第1の実施の形態のモータのステータ87に置き換えれば、本変形例のアウタロータ型モータが形成される。従って、図9に示したモータと同様の機能および効果を有するとともに、ステータ366の量産性を大きく向上できる。また、結合部材は下側ヨークのみであるので、ステータをさらに薄型にすることができます。

【0142】また、本第1の実施の形態と同様に、下側ヨーク部材の連結部の断面積、従って、上側ヨーク部材の連結部の断面積も小さく、しかも非磁性材料の結合部材で一体に形成することによって、回転磁石からの磁束が効率よくコイル支持用突出部を通るようになるので、磁路を非常に短くできる。さらに、ステータを形成する上側ヨーク部材の連結部を軸方向に投影した時、投影された上側ヨーク部材の連結部の影が、下側ヨーク部材の連結部の上に重ならないように配置することによって、下側ヨークから上側ヨークへの漏洩磁束も小さくすることができ、全体として非常に効率の高い磁束の流れが得られる。

【0143】以上のように本第4の実施の形態によれ

ば、第1の実施の形態と同様に、モータとして薄型化を図ることができ、また、磁路が短く、磁気抵抗が小さくなり、この結果、大きな磁束密度、回転トルクの増加、および回転ムラ即ちコギングの小さなモータを実現することができる。また、下側ヨーク部材と同じ部材を上下逆向きにして上側ヨーク部材とすることができる、同じ方法で作製された部品を用いて下側ヨーク部材、および上側ヨーク部材とすることができる、部品作製の工程を削減することができ、コストの低減を図ることができる。

【0144】このような薄型モータを用いたディスク装置は、図50で説明した従来のディスク装置でディスクと回転子を一体化したモータとした他は同じ構成である。しかし、本第4の実施の形態で説明したステータを用いて薄型モータとしたこと、および、回転子とディスクとが一体化した構成であることにより、従来のディスク装置に比べて大幅な薄型化が達成された。

【0145】(第5の実施の形態) 本第5の実施の形態のインナーロータ型モータは、図1および図2に示した第1の実施の形態のモータで説明したステータ18を用いて非磁性材料により被覆した構成である。図38および図39によりステータの構成を説明する。図38は本実施の形態の被覆した状態の円環状ステータ381を示す要部断面図で、図39は平面図である。

【0146】非磁性材料による被覆としては、本実施の形態では下側ヨーク15の突出部15dと上側ヨーク17の突出部17dとが回転磁石に対向する面とほぼ同一面となる位置に被覆端面382を有し、突出部の対向面を除くステータ全体を覆うように樹脂等の非磁性材料を用いて被覆する。このようにして、被覆部383で覆われた円環状ステータ381が構成される。

【0147】図2に示した本第1の実施の形態モータのステータ18を、上記の円環状ステータ381に置き換えることで本第5の実施の形態のモータが実現される。このモータの特性は、本第1の実施の形態のモータと同様に薄型、高トルク、かつコギングが小さくできるだけでなく、樹脂等で被覆しているので防錆効果が大きく向上しモータの信頼性を大きく改善できる。

【0148】なお、少なくとも下側ヨーク15および上側ヨーク17のそれぞれをメッキ或いはコーティング等による防錆効果を有する表面処理を施した後、上述のように樹脂等で包み込めば、防錆効果がより一層増強する。

【0149】また、図40に示すように、下側ヨーク15の突出部15dと上側ヨーク17の突出部17dを含んだステータ18全体を包み込むように樹脂等の非磁性材料で覆う被覆部401を形成した円環状ステータ402としてもよい。

【0150】また、図41に示すように、図18に示したステータ175を用いて、突出部の対向面を除いて樹脂等の非磁性材料により被覆した被覆部411を設けた

円環状ステータ412としてもよいし、さらに図42に示すように、同様のステータ175を用いて、突出部を含む全体に被覆部421を設けた円環状ステータ422としてもよい。さらに、上記したステータのみでなく、本第1から第4の実施の形態で説明したステータに樹脂等の非磁性材料からなる被覆部を設けてもよい。

【0151】以上のように本第5の実施の形態によれば、第1の実施の形態と同様の効果が得られると共に、樹脂等の非磁性材料で被覆することによって、ステータを組立てる際の取扱いによる損傷の発生がなく、かつ、防錆効果が非常に高く、特性劣化を防止することができ、非常に高い耐久性の良好な薄型のモータを実現することができる。

【0152】このような薄型モータを用いたディスク装置は、図50で説明した従来のディスク装置でディスクと回転子を一体化したモータとした他は同じ構成である。しかし、本第5の実施の形態で説明したステータを用いて薄型モータとしたこと、および、回転子とディスクとが一体化した構成であることにより、従来のディスク装置に比べて大幅な薄型化が達成された。

【0153】(第6の実施の形態) 本第6の実施の形態の薄型モータについて、図43～図46を用いて説明する。図43はステータを構成する一組の磁極歯結合体を示す斜視分解図、図44は複数組の磁極歯結合体で所定の配置とした時の上面図である。図45および図46は上述の磁極歯結合体を用いて、樹脂等の非磁性材料で被覆して作製した円環状ステータの概略断面図で、図45は突出部の対向面のみを露出してそれ以外を被覆したもので、図46は突出部も含めて全体を被覆したものである。

【0154】図43において、第1の磁極歯部431は、半径方向の一方の端に上方に突出した突出部432とコイル支持用突出部433とからなる。この第1の磁極歯部431のコイル支持用突出部433にコイル16を挿入する。さらに、第1の磁極歯部431と同形状の部材を上下逆向きにした第2の磁極歯部434のコイル支持用突出部435の下端面が第1の磁極歯部431のコイル支持用突出部433の上端面に接するように、第2の磁極歯部434を第1の磁極歯部431に対向させて配設して、磁極歯結合体436を形成する。

【0155】次に、図44に示すように、複数組の磁極歯結合体436の第1の磁極歯部431の突出部432および第2の磁極歯部434の突出部441のそれぞれの中央部442が一つの円443に外接し、かつ、この中央部442が等間隔になるように配置して接着剤による接着等の方法で固定する。この後、図45に示すように、樹脂等の非磁性材料を用いて、それぞれの突出部の回転磁石(図示せず)に対向する面のみが露出するように被覆部451を形成する。以上のようにして、突出部の端面のみが露出した形状の円環状ステータ452が構

成される。このステータ452を、図2に示した本第1の実施の形態のモータのステータ18と置き換えることによって、本第6の実施の形態の薄型モータが得られる。

【0156】また、図46に示すように、樹脂等の非磁性材料を用いて突出部を含めたステータ全体を覆うように被覆部461を形成して、円環状ステータ462を構成してもよい。

【0157】このようにして作製されたモータは、モータ特性としては図2に示した本第1の実施の形態のモータと同様な特性が得られるだけでなく、樹脂等で被覆しているので防錆効果の向上により高信頼性で、かつ量産性の向上も実現できる。

【0158】このような薄型モータを用いたディスク装置は、図50で説明した従来のディスク装置でディスクと回転子を一体化したモータとした他は同じ構成である。しかし、本第6の実施の形態で説明したステータを用いて薄型モータとしたこと、および、回転子とディスクとが一体化した構成であることにより、従来のディスク装置に比べて大幅な薄型化が達成された。

【0159】なお、少なくとも第1の磁極歯部431および第2の磁極歯部434のそれぞれをメッキ或いはコーティング等による防錆効果を有する表面処理を施した後、磁極歯結合体436を形成して上述のように樹脂等の非磁性材料で被覆すれば防錆効果がより一層強化される。

【0160】以上のように本第6の実施の形態によれば、磁極歯部に連結部および結合部がないため、第1の磁極歯部から第2の磁極歯部への漏洩磁束が抑制され、効率の高い磁束の流れが得られ、回転トルクの増加と、コギングの小さな高性能の薄型モータを実現することができる。また、本第5の実施の形態と同様に、樹脂等の非磁性材料で被覆することによって、ステータを組立てる際の取扱いによる損傷の発生がなく、かつ、防錆効果が非常に高く、特性劣化を防止することができ、非常に高い耐久性の良好な薄型のモータを実現することができる。さらに、第1の磁極歯部と同じ形状の部材で第2の磁極歯部とするため、部品作製におけるコストの低減を図ることができる。

【0161】さらに、本第1から第6までの実施の形態では、回転ディスクとして記録媒体が形成されたディスク部と軸部とを一体化した構成で説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、従来のディスク装置と同様に回転台に円板状のディスクを固定する構成でもよく、また、このディスクを複数枚積層してもよい。

【0162】なお、上述した説明においては説明を簡略化するために、モータ部を独立した一つのユニットとして説明したが、本願発明はこれに限定されるものではなく、モータフレームはディスク装置の筐体の一部を兼ねた形状であってもよいし、また、筐体そのものをモータ

フレームとしても何ら支障はない。

### 【0163】

【発明の効果】以上のように本発明は、回転子の軸方向に平行な面を有するコイル支持用突出部、そのコイル支持用突出部を中心として巻回したコイル、このコイル支持用突出部とコイルとを挟み対向するように位置するとともに、回転磁石に各々の突出部が対向するように突出させて交互に配設した2枚の磁極歯部を一対として、これを複数個同一円周上に等間隔に配置して一体構成としたステータを用いた薄型モータである。また、コイル支持用突出部の高さをコイルの厚さの略1/2とすることによって、下側ヨークと同じ部材を上下逆向きにして上側ヨークとした構成のステータである。さらに、一体とするときに、対向する下側磁極歯部と上側磁極歯部において上側磁極歯部を軸方向に投影したときの連結部の投影像が下側磁極歯部の連結部に重ならないようにするとともに、両方の連結部の断面積が小さな形状としたステータ構成としたものである。

【0164】このようなモータ構成とすることにより、連結部での磁気抵抗が大きくなり、回転磁石からの磁束は高い効率でコイル支持用突出部を通り、また、短い磁路となるので、効率の高い磁束の流れが得られ、強い回転トルクと回転ムラ即ちコギングの小さな高性能の薄型モータが得られるという大きな効果を有する。

【0165】また、下側ヨーク（或いは、下側ヨーク部材）と同じ部材を上側ヨーク（或いは、上側ヨーク部材）として用いるため、上側ヨーク（或いは、上側ヨーク部材）を別途作製する工数を削減することができ、部品作製のコストが低減できるという効果を有する。

【0166】また、ステータを樹脂等の非磁性材料で被覆することで、防錆効果の向上とモータ組立時の取扱いによる損傷等の発生がなく、耐久性と量産性をともに向上できる薄型モータが得られるという大きな効果も有する。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における薄型モータ主要部を説明するためのステータと回転磁石の概略平面図

【図2】本発明の第1の実施の形態におけるディスクドライブ装置のディスクと薄型モータ部分の概略断面図

【図3】本発明の第1の実施の形態における下側ヨーク構成を説明するための平面図

【図4】本発明の第1の実施の形態における上側ヨーク構成を説明するための平面図

【図5】(a) 本発明の第1の実施の形態におけるコイル支持用突出部の形成方法による他の形状を示す部分破断平面図

(b) 本発明の第1の実施の形態における焼結材の成形によるコイル支持用突出部の形状を示す断面図

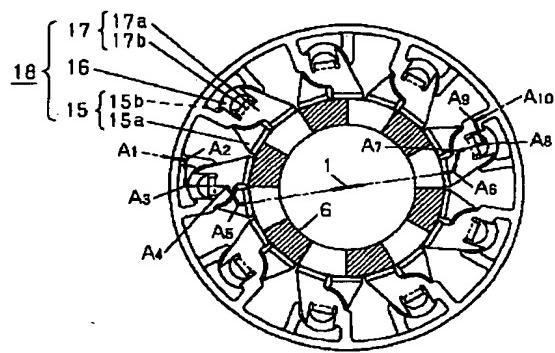
(c) 本発明の第1の実施の形態における板材のコイニ

ング加工によるコイル支持用突出部の形状を示す断面図  
（d）本発明の第1の実施の形態における板材の突出し加工によるコイル支持用突出部の形状を示す断面図  
【図6】本発明の第1の実施の形態におけるステータの磁束の流れを説明するための部分斜視図  
【図7】本発明の第1の実施の形態における薄型モータの軸受部の部分断面図  
【図8】本発明の第1の実施の形態の変形例の薄型モータのステータと回転磁石の概略平面図  
【図9】本発明の第1の実施の形態の変形例の薄型モータの概略断面図  
【図10】本発明の第1の実施の形態におけるコイル支持用突出部の他の構成による形状の第2の例を示す説明図  
【図11】本発明の第1の実施の形態におけるコイル支持用突出部の他の構成による形状の第3の例を示す説明概略図  
【図12】本発明の第1の実施の形態におけるコイル支持用突出部の他の構成による形状の第4の例を示す説明概略図  
【図13】本発明の第1の実施の形態の薄型モータの動作を説明するためのコイル結線図  
【図14】（a）本発明の第1の実施の形態の薄型モータの動作を説明するための発電電圧と電気角との関係を示す図  
（b）本発明の第1の実施の形態の薄型モータの動作を説明するための印加電流と電気角との関係を示す図  
（c）本発明の第1の実施の形態の薄型モータの動作を説明するための発生トルクを示す図  
【図15】本発明の第2の実施の形態における下側ヨークの平面図  
【図16】本発明の第2の実施の形態における下側ヨークの概略断面図  
【図17】本発明の第2の実施の形態における薄型モータのステータの概略平面図  
【図18】本発明の第2の実施の形態の薄型モータの概略断面図  
【図19】本発明の第2の実施の形態の変形例における下側ヨークの平面図  
【図20】本発明の第2の実施の形態の変形例における下側ヨークの概略断面図  
【図21】本発明の第2の実施の形態の変形例における薄型モータのステータの概略平面図  
【図22】本発明の第2の実施の形態の変形例における薄型モータの概略断面図  
【図23】本発明の第3の実施の形態における下側ヨークの平面図  
【図24】本発明の第3の実施の形態における下側ヨークの概略断面図  
【図25】本発明の第3の実施の形態における薄型モー

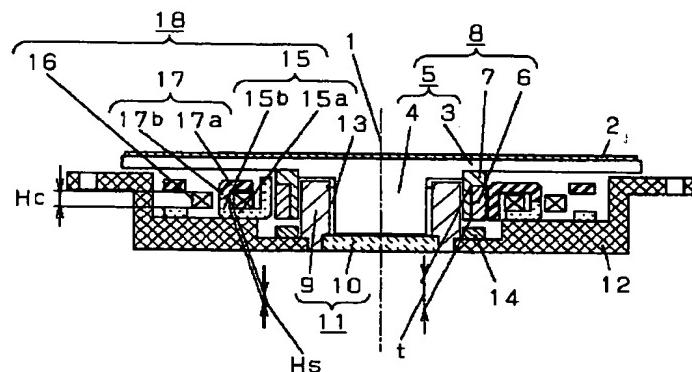
タのステータの概略平面図  
【図26】本発明の第2の実施の形態における薄型モータのステータの概略断面図  
【図27】本発明の第2の実施の形態の変形例におけるステータの概略断面図  
【図28】本発明の第4の実施の形態における下側ヨーク部材の平面図  
【図29】本発明の第4の実施の形態における下側ヨークの概略平面図  
【図30】本発明の第4の実施の形態における下側ヨークの概略断面図  
【図31】本発明の第4の実施の形態におけるステータの概略平面図  
【図32】本発明の第4の実施の形態におけるステータの概略断面図  
【図33】本発明の第4の実施の形態の変形例における下側ヨーク部材の平面図  
【図34】本発明の第4の実施の形態の変形例における下側ヨークの概略平面図  
【図35】本発明の第4の実施の形態の変形例における下側ヨークの概略断面図  
【図36】本発明の第4の実施の形態の変形例におけるステータの概略平面図  
【図37】本発明の第4の実施の形態の変形例におけるステータの概略断面図  
【図38】本発明の第5の実施の形態におけるステータの概略断面図  
【図39】本発明の第5の実施の形態における円環状ステータの概略平面図  
【図40】本発明の第5の実施の形態における全被覆型のステータの概略断面図  
【図41】本発明の第5の実施の形態の変形例における円環状ステータを示す概略断面図  
【図42】本発明の第5の実施の形態の他の変形例における円環状ステータの概略断面図  
【図43】本発明の第6の実施の形態における磁極歯結合体を示す分解斜視図  
【図44】本発明の第6の実施の形態における磁極歯結合体の配置を示す平面図  
【図45】本発明の第6の実施の形態における円環状ステータの概略断面図  
【図46】本発明の第6の実施の形態の変形例における円環状ステータの概略断面図  
【図47】従来のディスクドライブ装置におけるモータ主要部の平面概要図  
【図48】従来のディスクドライブ装置の断面概略図  
【図49】従来のアウタロータ型モータ搭載のディスクドライブ装置の断面概略図  
【図50】従来のディスクドライブ装置の主要部斜視図  
【符号の説明】

- 1, 485 回転中心  
 2, 487 平面  
 3, 80 ディスク部  
 4, 471 回転軸部  
 5, 81 回転ディスク  
 6, 82, 474, 494 回転磁石  
 7, 83, 473, 493 バックヨーク  
 8, 84, 475, 495 回転子  
 9, 476 軸受スリーブ  
 10, 477 スラストプレート  
 11, 478 軸受部  
 12, 85, 479, 499 モータフレーム  
 13, 484 動圧潤滑剤  
 14, 86, 483, 500 吸引板  
 15, 88, 101, 111, 121, 151, 19  
 9, 231, 271, 293, 345 下側ヨーク  
 15a, 15ax, 17a, 88a, 89a, 480a 磁極歯部  
 15b, 15bx, 15by, 17b, 88b, 89b, 101d, 107d, 111d, 117d, 121d, 126d, 156, 173, 194, 212, 253, 284, 334, 433, 435 コイル支持用突出部  
 15c, 17c, 88e, 89e 結合部  
 15d, 15dx, 17d, 88c, 89c, 108, 109, 118, 119, 127, 128, 154, 192, 213, 254, 282, 312, 332, 362, 432, 441 突出部  
 15e, 15ex, 17e, 88d, 89d, 155, 193, 283, 333 連結部  
 16, 16a, 16b, 16c, 16d, 16e, 16f, 16g, 16h, 16i, 106, 116, 125, 481, 497 コイル  
 17, 89, 107, 117, 126, 171, 211, 251, 275 上側ヨーク  
 18, 87, 175, 214, 255, 278, 315, 366, 482, 498 ステータ  
 31, 102, 233, 286, 336 中心部  
 32, 157, 285, 313, 335, 442 中央部  
 33a, 33x, 33y, 103, 113, 123 半径線  
 61, 131 矢印  
 104, 112, 122 側面  
 105, 114, 116, 124, 242, 302, 303, 353, 354, h<sub>1</sub>, h<sub>2</sub>, H<sub>s</sub> 高さ  
 106, 125, 243, H<sub>c</sub>, t 厚さ  
 141 総合トルク  
 152, 191, 281, 331 下側ヨーク部材  
 153, 198, 232, 252, 272, 292, 344 結合部材  
 158, 197, 291, 314, 343, 365, 443 円  
 171, 311, 361 上側ヨーク部材  
 195, 341, 363, L 左側エッジ  
 196, 342, 364, R 右側エッジ  
 234, 235 直径線  
 241 上端面  
 244, 245, 261, 262, 273, 274, 276, 277 嵌合部  
 294, 352 凹部  
 301, 351 端部  
 381, 402, 412, 422, 452, 462 円環状ステータ  
 382 被覆端面  
 383, 401, 411, 421, 451, 461 被覆部  
 431 第1の磁極歯部  
 434 第2の磁極歯部  
 436 磁極歯結合体  
 470, 491 回転台  
 472, 492 フランジ部  
 480, 496 鉄心コア  
 480b 磁極結合部  
 486, 501 モータ  
 488 ディスク  
 489 クランプ材  
 490 ネジ  
 502 情報変換素子  
 503 アーム  
 504 ピボット軸受部  
 505 位置決め手段  
 Mc コモン端子

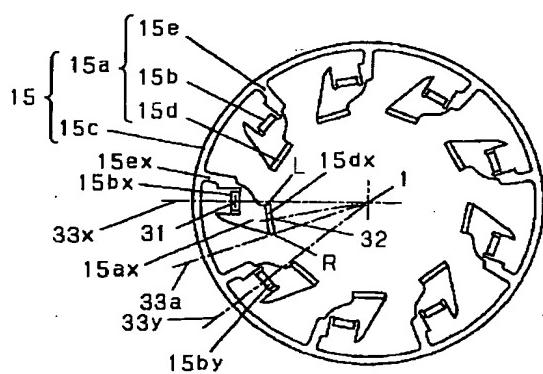
【図1】



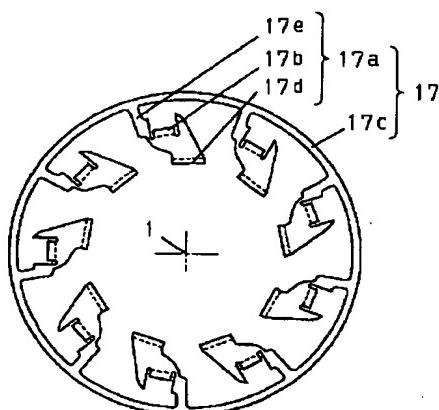
【図2】



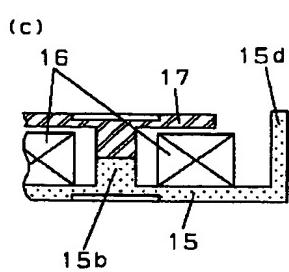
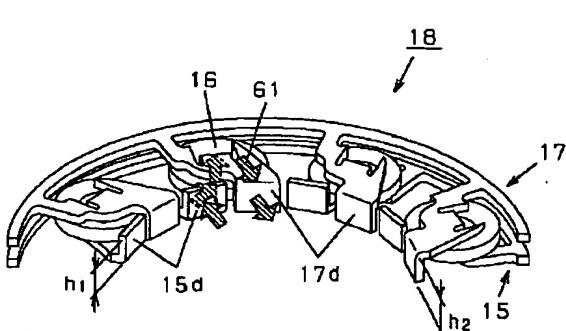
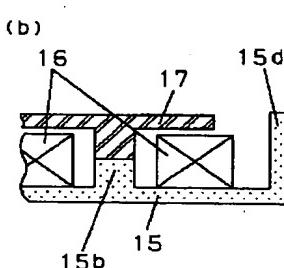
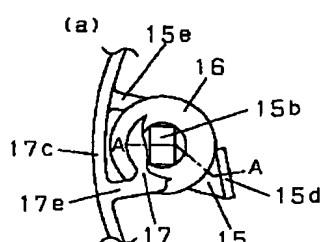
【図3】



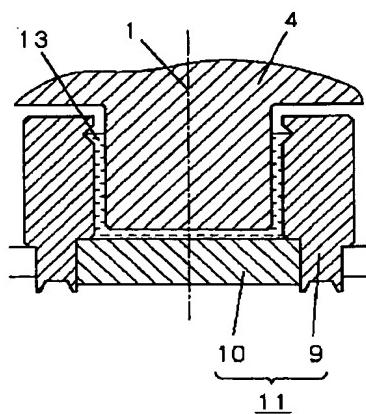
【図4】



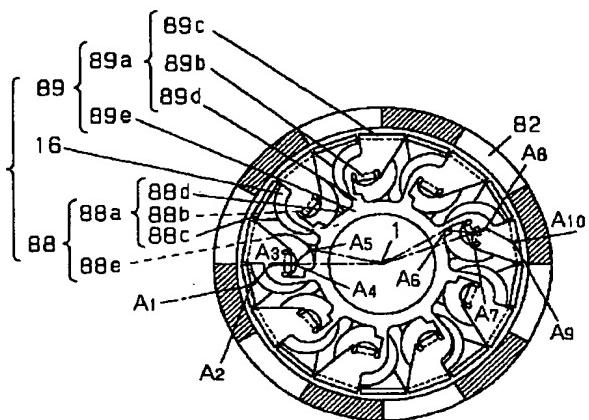
【図5】



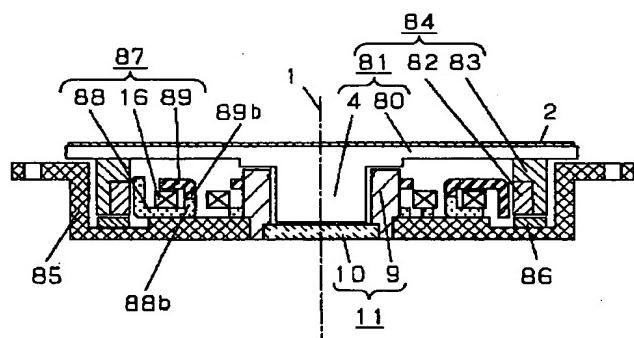
【図7】



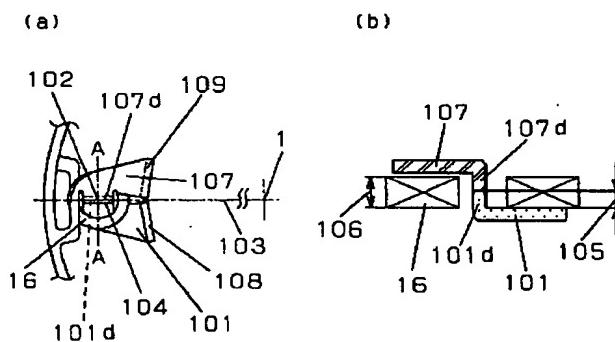
【図8】



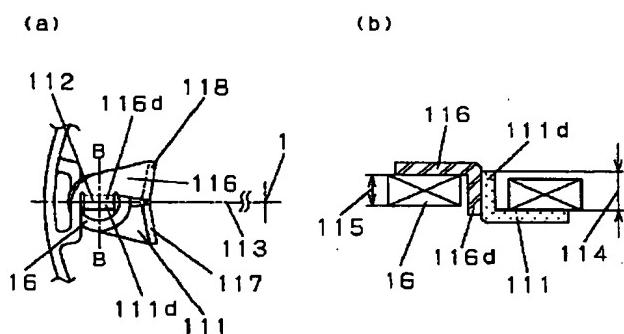
【図9】



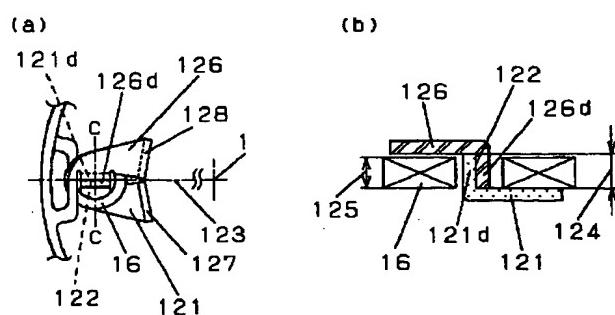
【図10】



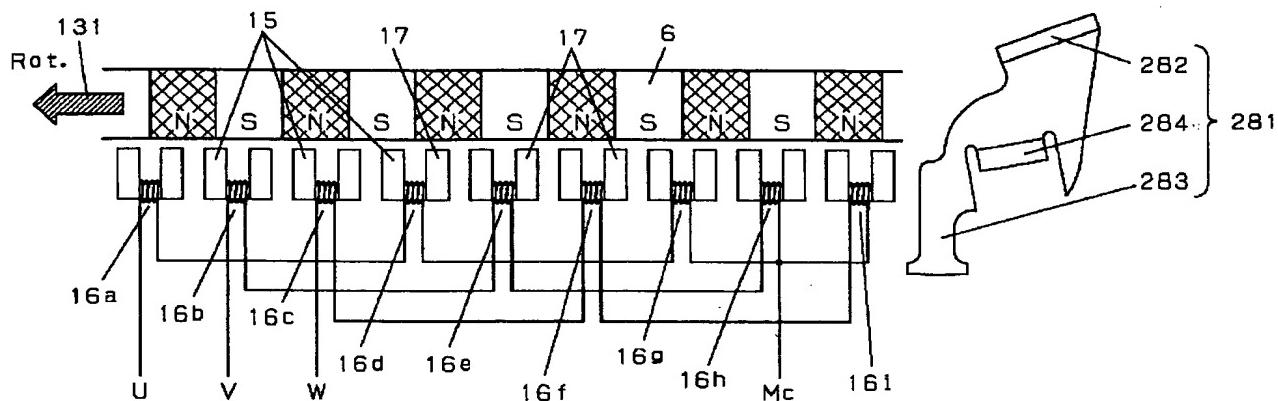
【図11】



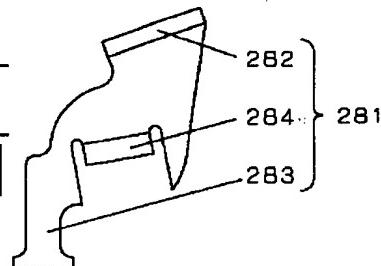
【図12】



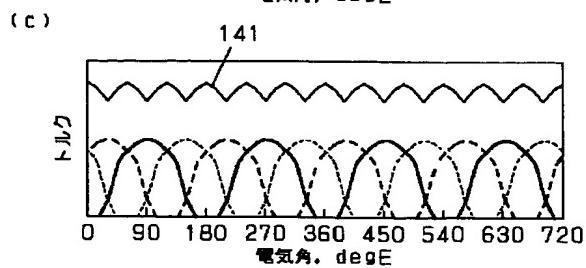
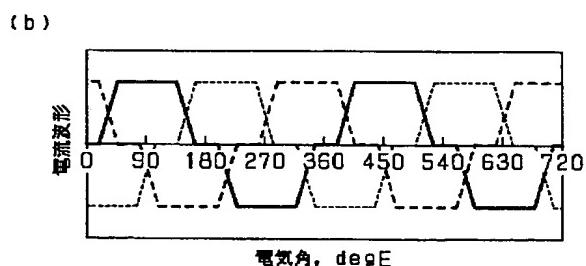
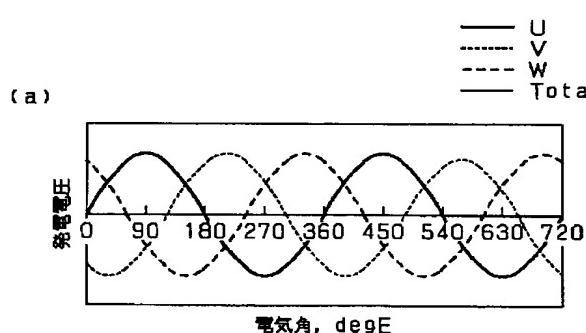
【図13】



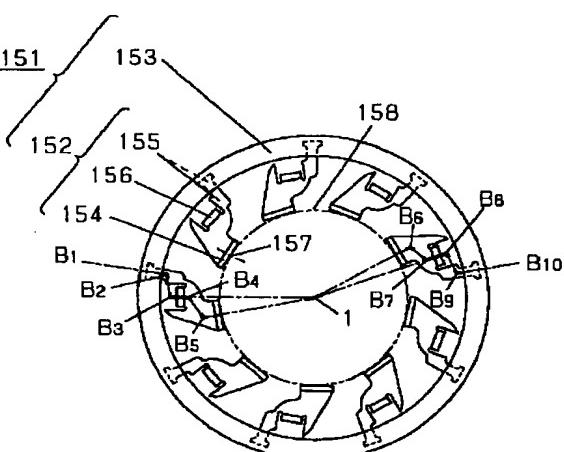
【図28】



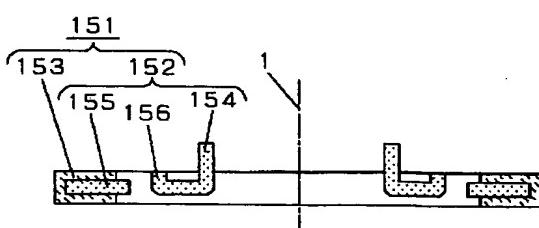
【図14】



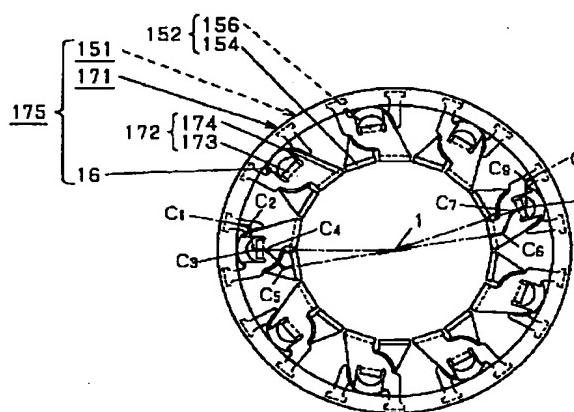
【図15】



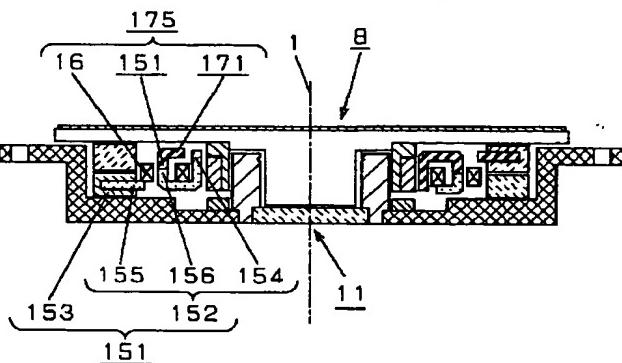
【図16】



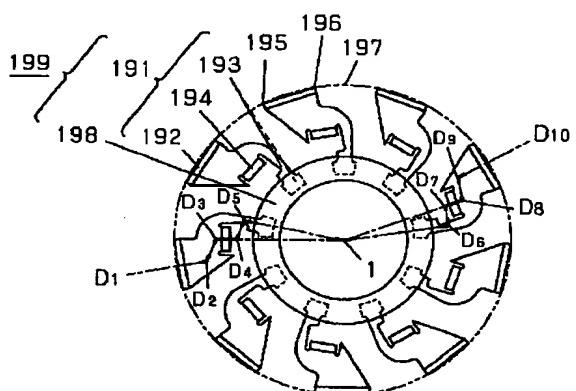
【図17】



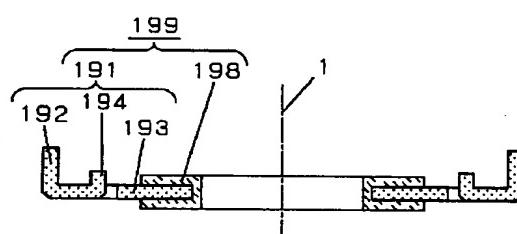
【図18】



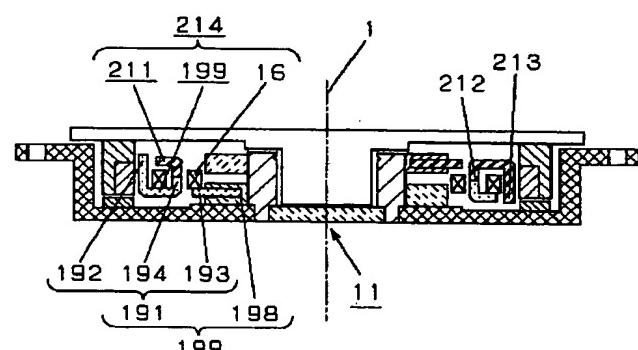
【図19】



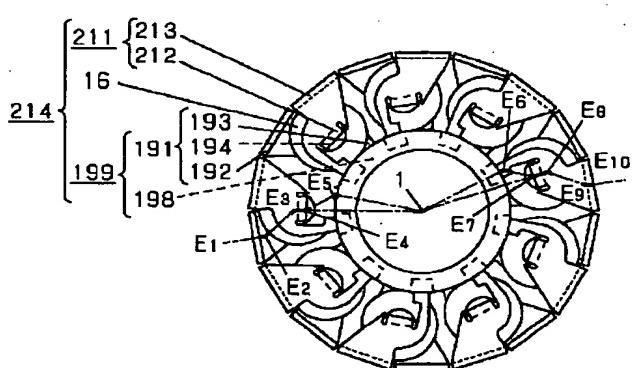
【図20】



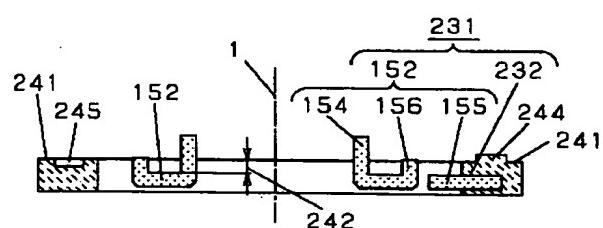
【図22】



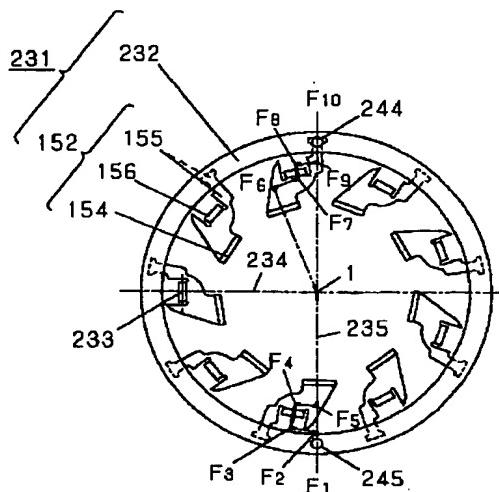
【図21】



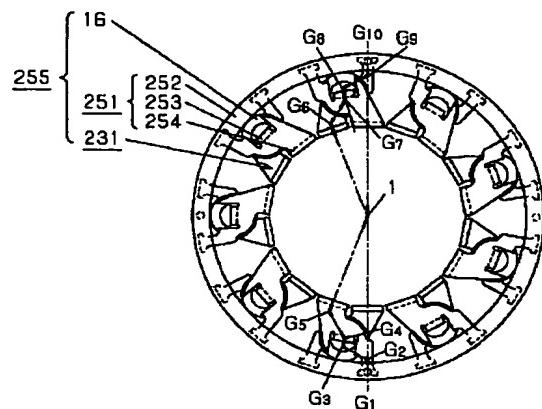
【図24】



【図23】

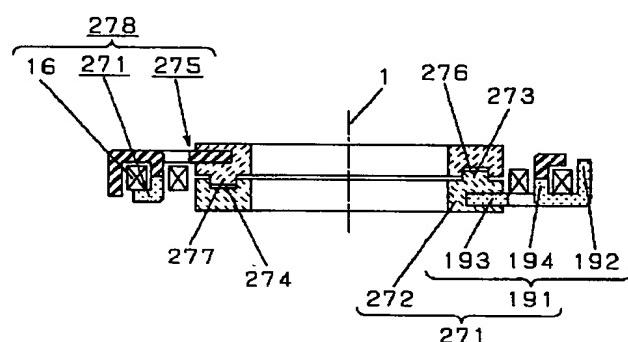
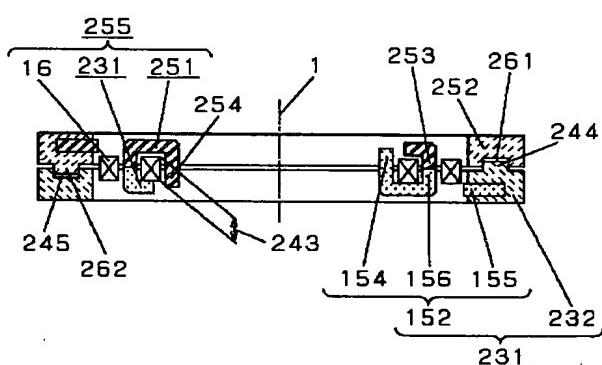


【図25】

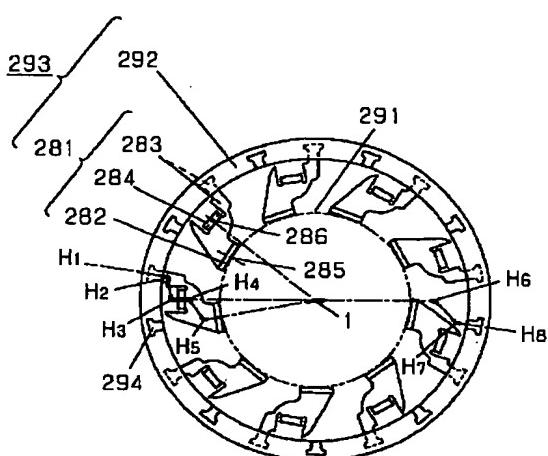


【図27】

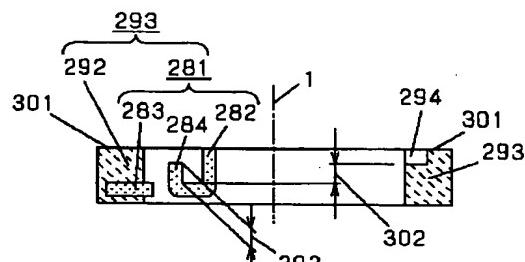
【図26】



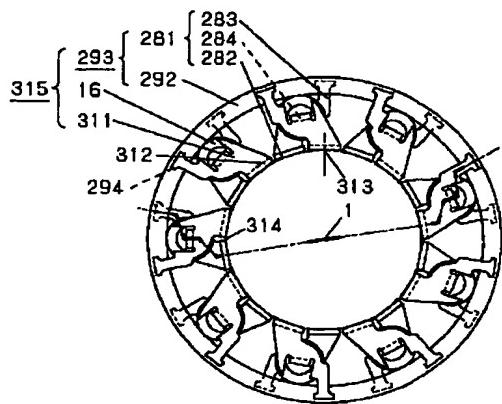
【図29】



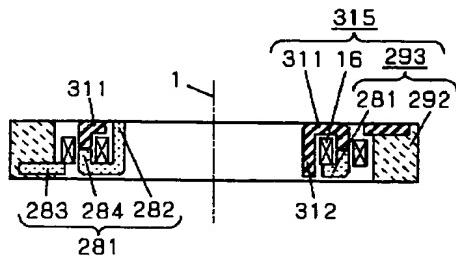
【図30】



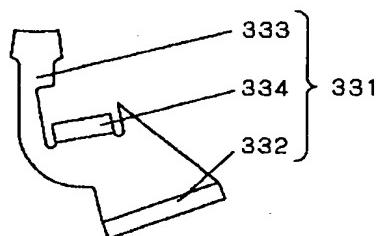
【図31】



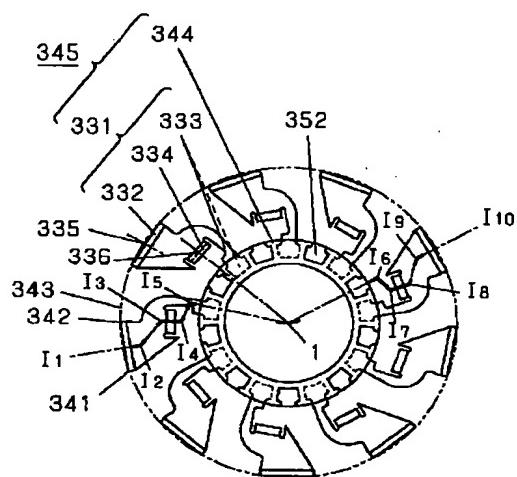
【図32】



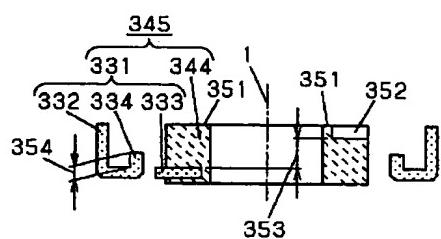
【図33】



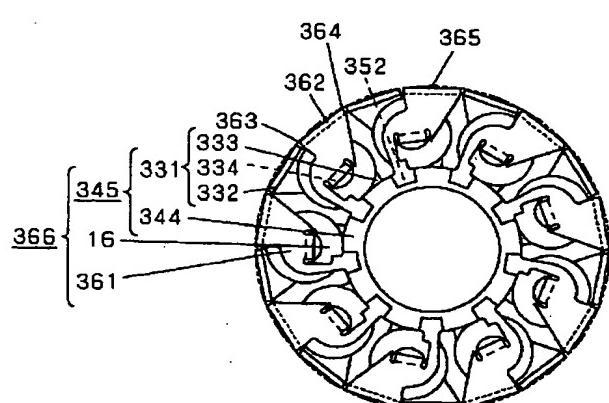
【図34】



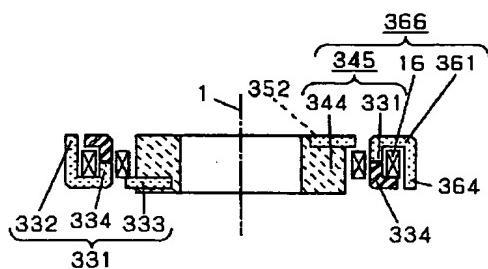
【図35】



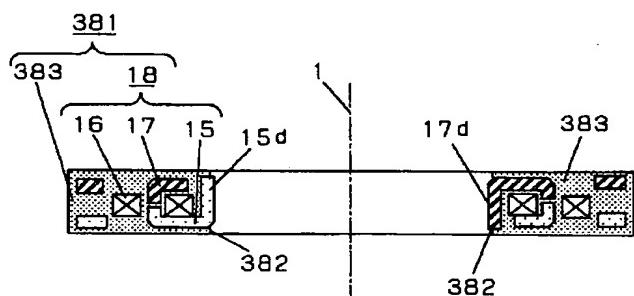
【図36】



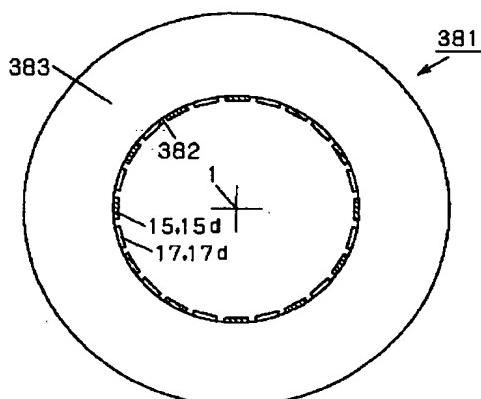
【図37】



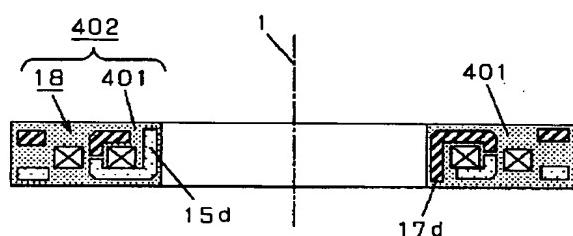
【図38】



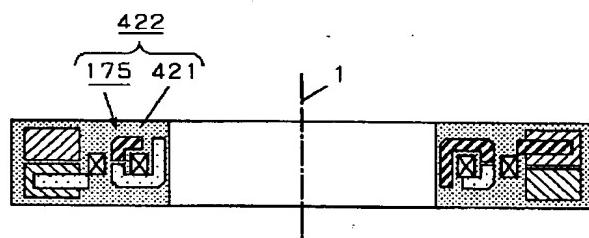
【図39】



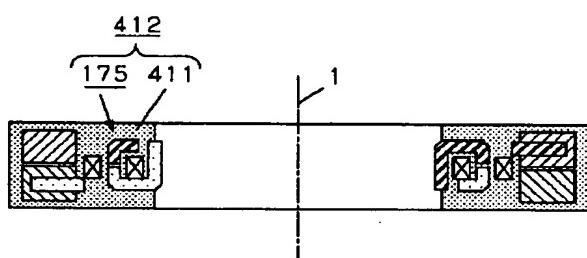
【図40】



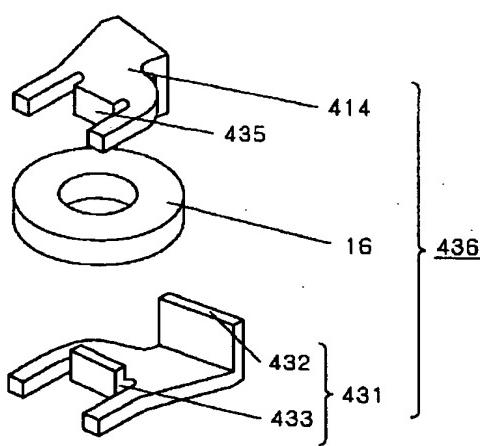
【図42】



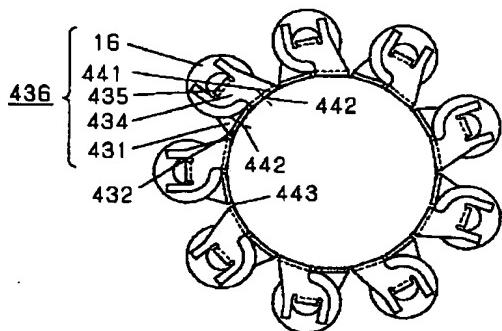
【図41】



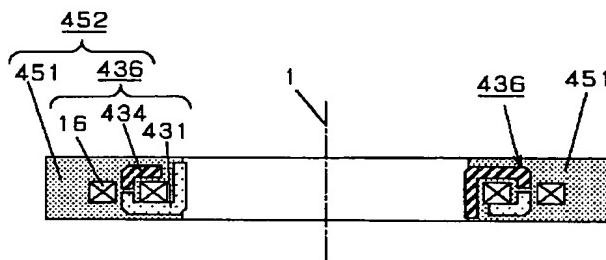
【図43】



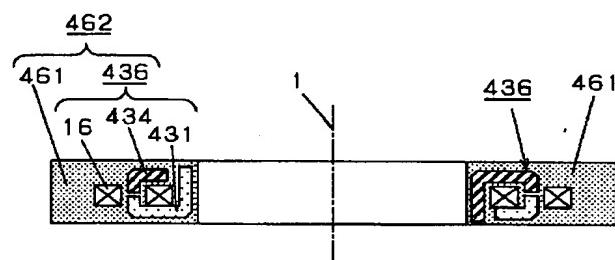
【図44】



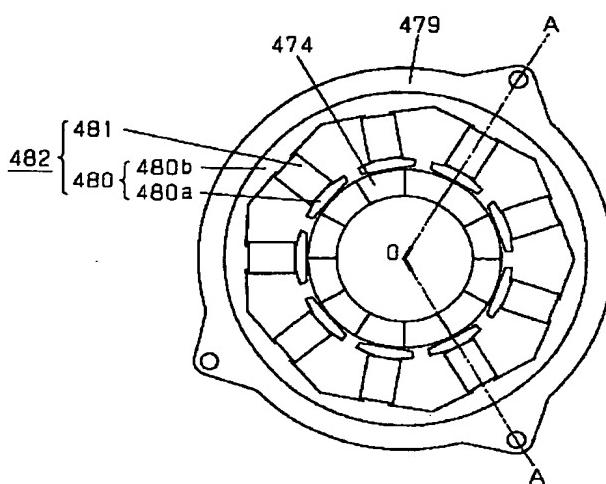
【図45】



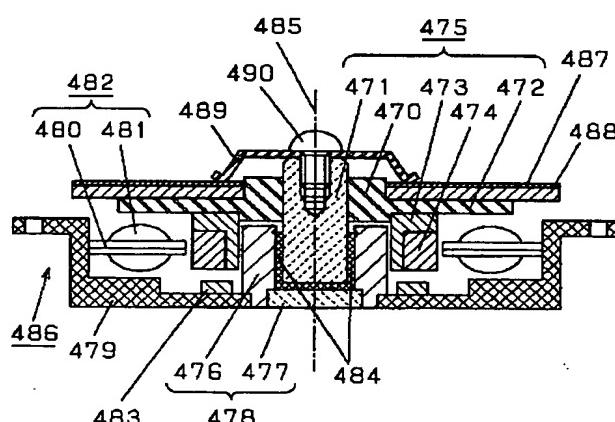
【図46】



【図47】

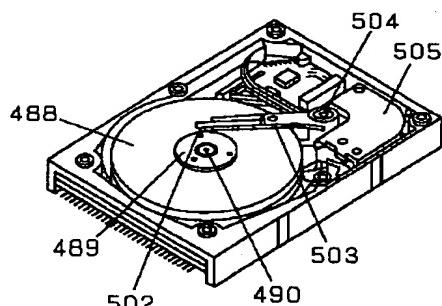
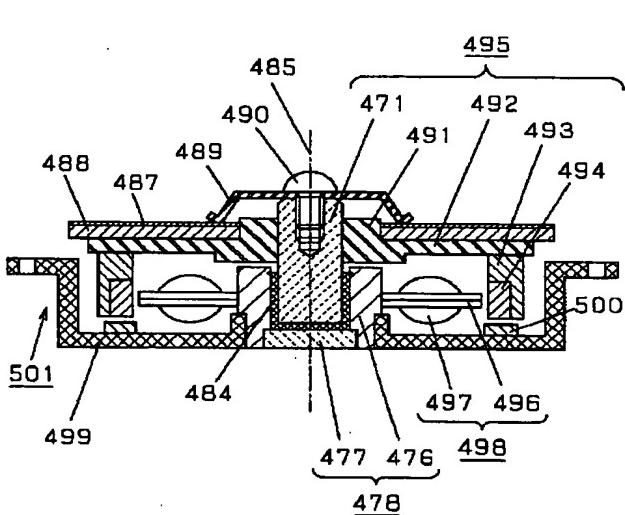


【図48】



【図50】

【図49】



フロントページの続き

(51) Int.CI.7	識別記号	F I	テ-マ-ト (参考)
H 0 2 K 21/22		H 0 2 K 21/22	M
// H 0 2 K 5/167		5/167	A

F ターム(参考) 5D109 BA02 BA13 BA17 BA20 BA22  
BA30  
5H002 AA01 AA07 AA09 AB04 AC04  
AE02 AE07 AE08  
5H605 AA04 BB05 BB14 BB19 CC04  
EB03 EB06 EB16 EB39  
5H615 AA01 BB01 BB14 BB16 BB17  
PP01 PP07 PP10 SS04 SS18  
SS44 TT04  
5H621 AA02 BB07 GA02 GA04 GA07  
GA16 JK02 JK04 PP05